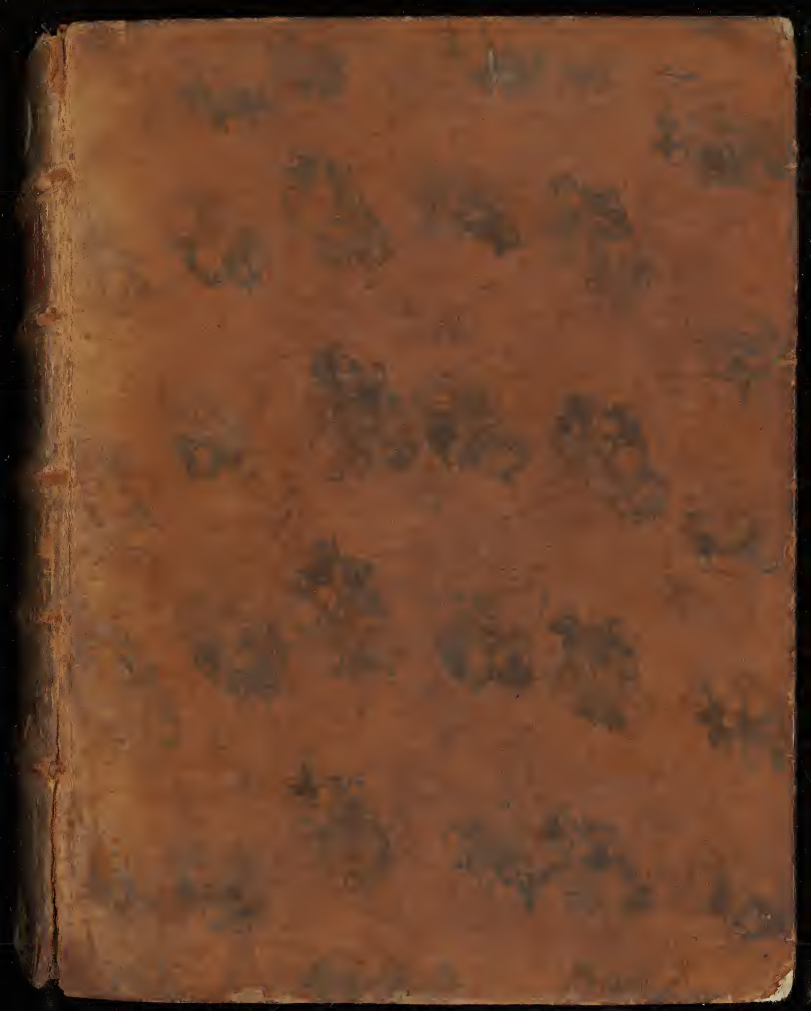
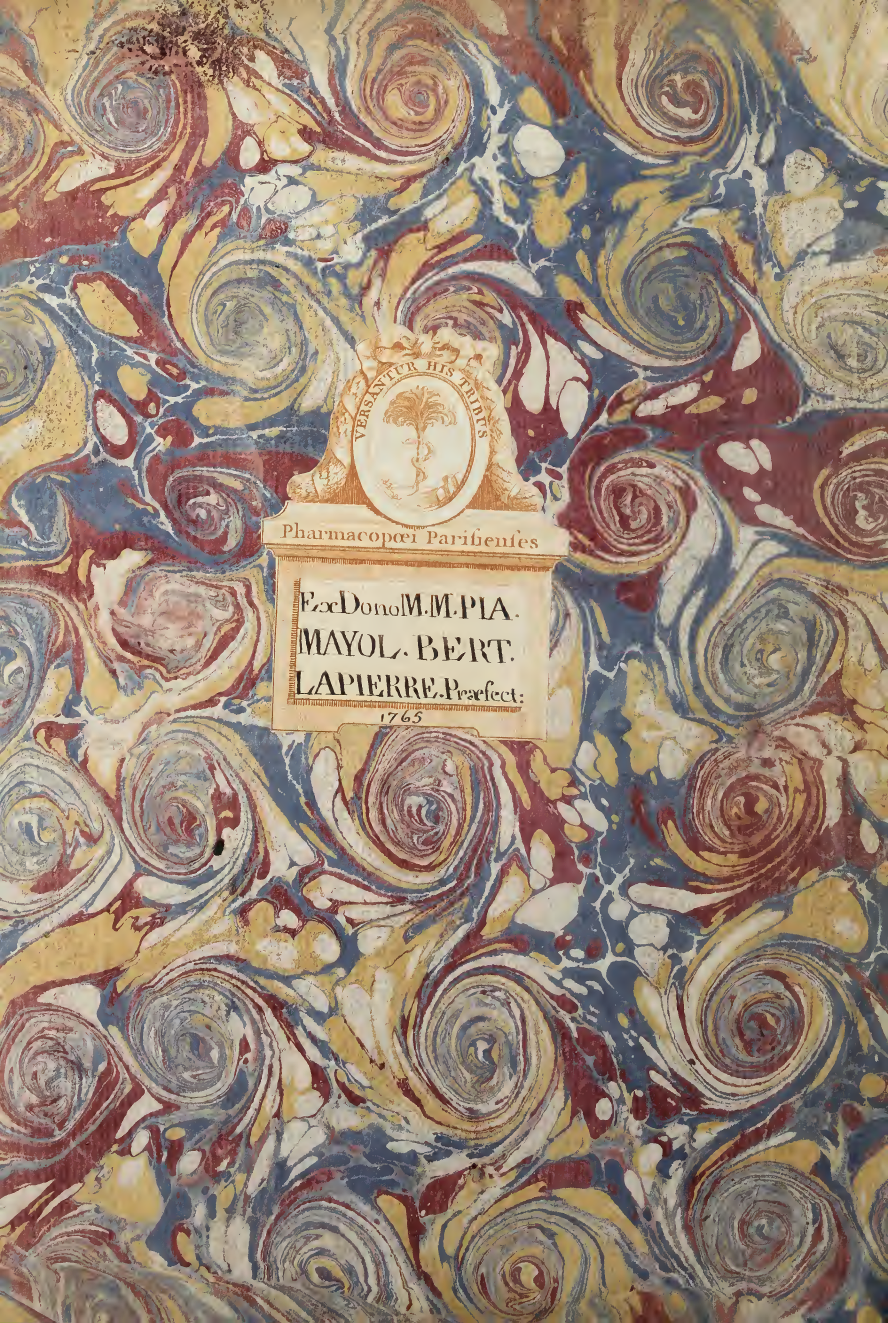

6262
HISTOIR
NATUREL
TOM I
6262




VERSANTUR HIS TRIBUS
Pharmacopœi Parisienses
Ex Dono M.M. PIA.
MAYOL. BERT.
LAPIERRE. Praefect:
1765





HISTOIRE NATURELLE,

GÉNÉRALE ET PARTICULIÉRE,

AVEC LA DESCRIPTION

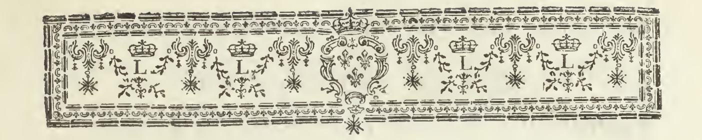
DU CABINET DU ROI.

Tome Premier.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCXLIX.



AU ROI.



SIRE,

L'Histoire & les monumens immortaliseront les qualités héroïques & les vertus pacifiques que l'Univers admire dans la personne de VOTRE MAJESTÉ: *Cet ouvrage, qui contient l'histoire de la Nature,*

entrepris par vos ordres, consacrera à la postérité votre goût pour les Sciences, & la protection éclatante dont vous les honorez. Sensible à toutes les sortes de gloire, grand en tout, excellent en vous-même, SIRE, vous serez à jamais l'exemple des Héros & le modèle des Rois.

Nous sommes avec un très-profond respect,

SIRE,

DE VOTRE MAJESTÉ,

Les très-humbles, très-obéissans & très-fidèles sujets & serviteurs,

BUFFON, Intendant de votre Jardin des Plantes.

DAUBENTON, Garde & Démonstrateur de votre Cabinet d'Histoire Naturelle.

TABLE

De ce qui eſt contenu dans ce Volume.

Preuves de la théorie de la Terre.

Par M. DE BUFFON.

PREMIER

HISTOIRE NATURELLE.

Premier Discours.

Res ardua vetuſtis novitatem dare, novis auctoritatem, obſoletis nitorem, obſcuris lucem, faſtiditis gratiam, dubiis fidem, omnibus verò naturam, & naturæ ſuæ omnia. Plin. in Præf. ad Veſpaſ.



HISTOIRE NATURELLE.

PREMIER DISCOURS.

De la manière d'étudier & de traiter l'Hiſtoire Naturelle.

L'HISTOIRE Naturelle priſe dans toute ſon étendue, eſt une Hiſtoire immenſe ; elle embraſſe tous les objets que nous préſente l'Univers. Cette multitude prodigieuſe de Quadrupèdes, d'Oiſeaux, de Poiſſons, d'Inſectes, de Plantes, de Minéraux, &c. offre à la curioſité de l'eſprit humain un vaſte ſpectacle, dont l'enſemble eſt ſi grand, qu'il paroît & qu'il eſt en effet inépuiſable

dans les détails. Une ſeule partie de l'Hiſtoire Naturelle, comme l'Hiſtoire des Inſectes, ou l'Hiſtoire des Plantes, ſuffit pour occuper pluſieurs hommes; & les plus habiles Obſervateurs n'ont donné après un travail de pluſieurs années, que des ébauches aſſez imparfaites des objets trop multipliés que préſentent ces branches particulières de l'Hiſtoire Naturelle, auxquelles ils s'étoient uniquement attachés : cependant ils ont fait tout ce qu'ils pouvoient faire; & bien loin de s'en prendre aux Obſervateurs, du peu d'avancement de la Science, on ne ſauroit trop louer leur aſſiduité au travail & leur patience, on ne peut même leur refuſer des qualités plus élevées, car il y a une eſpèce de force de génie & de courage d'eſprit à pouvoir enviſager, ſans s'étonner, la Nature dans la multitude innombrable de ſes productions, & à ſe croire capable de les comprendre & de les comparer; il y a une eſpèce de goût à les aimer, plus grand que le goût qui n'a pour but que des objets particuliers; & l'on peut dire que l'amour de l'étude de la Nature ſuppoſe dans l'eſprit deux qualités qui paroiſſent oppoſées, les grandes vûes d'un génie ardent qui embraſſe tout d'un coup d'œil, & les petites attentions d'un inſtinct laborieux qui ne s'attache qu'à un ſeul point.



Le premier obſtacle qui ſe préſente dans l'étude de l'Hiſtoire Naturelle, vient de cette grande multitude d'objets; mais la variété de ces mêmes objets, & la difficulté de raſſembler les productions diverſes des différens climats, forment un autre obſtacle à l'avancement de nos

connoiſſances, qui paroît invincible, & qu'en effet le travail ſeul ne peut ſurmonter ; ce n'eſt qu'à force de temps, de ſoins, de dépenſes, & ſouvent par des haſards heureux, qu'on peut ſe procurer des individus bien conſervés de chaque eſpèce d'animaux, de plantes ou de minéraux, & former une collection bien rangée de tous les ouvrages de la Nature.

Mais lorſqu'on eſt parvenu à raſſembler des échantillons de tout ce qui peuple l'Univers, lorſqu'après bien des peines on a mis dans un même lieu des modèles de tout ce qui ſe trouve répandu avec profuſion ſur la terre, & qu'on jette pour la première fois les yeux ſur ce magaſin rempli de choſes diverſes, nouvelles & étrangères, la première ſenſation qui en réſulte, eſt un étonnement mêlé d'admiration, & la première réflexion qui ſuit, eſt un retour humiliant ſur nous-mêmes. On ne s'imagine pas qu'on puiſſe avec le temps parvenir au point de reconnoître tous ces différens objets, qu'on puiſſe parvenir non ſeulement à les reconnoître par la forme, mais encore à ſavoir tout ce qui a rapport à la naiſſance, la production, l'organiſation, les uſages, en un mot à l'hiſtoire de chaque choſe en particulier : cependant, en ſe familiariſant avec ces mêmes objets, en les voyant ſouvent, &, pour ainſi dire, ſans deſſein, ils forment peu à peu des impreſſions durables, qui bien-tôt ſe lient dans notre eſprit par des rapports fixes & invariables ; & de-là nous nous élevons à des vûes plus générales, par leſquelles nous pouvons embraſſer à la fois pluſieurs objets différens ; & c'eſt alors qu'on eſt en état

d'étudier avec ordre, de réfléchir avec fruit, & de se frayer des routes pour arriver à des découvertes utiles.

On doit donc commencer par voir beaucoup & revoir souvent; quelque nécessaire que l'attention soit à tout, ici on peut s'en dispenser d'abord : je veux parler de cette attention scrupuleuse, toûjours utile lorsqu'on sait beaucoup, & souvent nuisible à ceux qui commencent à s'instruire. L'essentiel est de leur meubler la tête d'idées & de faits, de les empêcher, s'il est possible, d'en tirer trop tôt des raisonnemens & des rapports; car il arrive toûjours que par l'ignorance de certains faits, & par la trop petite quantité d'idées, ils épuisent leur esprit en fausses combinaisons, & se chargent la mémoire de conséquences vagues & de résultats contraires à la vérité, lesquels forment dans la suite des préjugés qui s'effacent difficilement.

C'est pour cela que j'ai dit qu'il falloit commencer par voir beaucoup; il faut aussi voir presque sans dessein, parce que si vous avez résolu de ne considérer les choses que dans une certaine vûe, dans un certain ordre, dans un certain système, eussiez-vous pris le meilleur chemin, vous n'arriverez jamais à la même étendue de connoissances à laquelle vous pourrez prétendre, si vous laissez dans les commencemens votre esprit marcher de lui-même, se reconnoître, s'assurer sans secours, & former seul la première chaîne qui représente l'ordre de ses idées.

Ceci est vrai sans exception, pour toutes les personnes dont l'esprit est fait & le raisonnement formé; les jeunes

gens au contraire doivent être guidés pluſtôt & conſeillés à propos, il faut même les encourager par ce qu'il y a de plus piquant dans la ſcience, en leur faiſant remarquer les choſes les plus ſingulières, mais ſans leur en donner d'explications préciſes; le myſtère à cet âge excite la curioſité, au lieu que dans l'âge mûr il n'inſpire que le dégoût; les enfans ſe laſſent aiſément des choſes qu'ils ont déjà vûes, ils revoient avec indifférence, à moins qu'on ne leur préſente les mêmes objets ſous d'autres points de vûe; & au lieu de leur répéter ſimplement ce qu'on leur a déjà dit, il vaut mieux y ajoûter des circonſtances, même étrangères ou inutiles; on perd moins à les tromper qu'à les dégoûter.

Lorſqu'après avoir vû & revû pluſieurs fois les choſes, ils commenceront à ſe les repréſenter en gros, que d'eux-mêmes ils ſe feront des diviſions, qu'ils commenceront à apercevoir des diſtinctions générales, le goût de la ſcience pourra naître, & il faudra l'aider. Ce goût ſi néceſſaire à tout, mais en même temps ſi rare, ne ſe donne point par les préceptes; en vain l'éducation voudroit y ſuppléer, en vain les pères contraignent-ils leurs enfans, ils ne les amèneront jamais qu'à ce point commun à tous les hommes, à ce degré d'intelligence & de mémoire qui ſuffit à la ſociété ou aux affaires ordinaires; mais c'eſt à la Nature à qui on doit cette première étincelle de génie, ce germe de goût dont nous parlons, qui ſe développe enſuite plus ou moins, ſuivant les différentes circonſtances & les différens objets.

Auſſi doit-on préſenter à l'eſprit des jeunes gens des choſes de toute eſpèce, des études de tout genre, des objets de toutes ſortes, afin de reconnoître le genre auquel leur eſprit ſe porte avec plus de force, ou ſe livre avec plus de plaiſir : l'Hiſtoire Naturelle doit leur être préſentée à ſon tour, & préciſément dans ce temps où la raiſon commence à ſe développer, dans cet âge où ils pourroient commencer à croire qu'ils ſavent déjà beaucoup ; rien n'eſt plus capable de rabaiſſer leur amour propre, & de leur faire ſentir combien il y a de choſes qu'ils ignorent; & indépendamment de ce premier effet qui ne peut qu'être utile, une étude même légère de l'Hiſtoire Naturelle élevera leurs idées, & leur donnera des connoiſſances d'une infinité de choſes que le commun des hommes ignore, & qui ſe retrouvent ſouvent dans l'uſage de la vie.

Mais revenons à l'homme qui veut s'appliquer ſérieuſement à l'étude de la Nature, & reprenons-le au point où nous l'avons laiſſé, à ce point où il commence à généraliſer ſes idées, & à ſe former une méthode d'arrangement & des ſyſtèmes d'explication : c'eſt alors qu'il doit conſulter les gens inſtruits, lire les bons auteurs, examiner leurs différentes méthodes, & emprunter des lumières de tous côtés. Mais comme il arrive ordinairement qu'on ſe prend alors d'affection & de goût pour certains auteurs, pour une certaine méthode, & que ſouvent, ſans un examen aſſez mûr, on ſe livre à un ſyſtème quelquefois mal fondé, il eſt bon que nous donnions ici quelques notions préliminaires

préliminaires ſur les méthodes qu'on a imaginées pour faciliter l'intelligence de l'Hiſtoire Naturelle : ces méthodes ſont très-utiles, lorſqu'on ne les emploie qu'avec les reſtrictions convenables; elles abrègent le travail, elles aident la mémoire, & elles offrent à l'eſprit une ſuite d'idées, à la vérité compoſée d'objets différens entr'eux, mais qui ne laiſſent pas d'avoir des rapports communs, & ces rapports forment des impreſſions plus fortes que ne pourroient faire des objets détachés qui n'auroient aucune relation. Voilà la principale utilité des méthodes, mais l'inconvénient eſt de vouloir trop alonger ou trop reſſerrer la chaîne, de vouloir ſoûmettre à des loix arbitraires les loix de la Nature, de vouloir la diviſer dans des points où elle eſt indiviſible, & de vouloir meſurer ſes forces par notre foible imagination. Un autre inconvénient qui n'eſt pas moins grand, & qui eſt le contraire du premier, c'eſt de s'aſſujétir à des méthodes trop particulières, de vouloir juger du tout par une ſeule partie, de réduire la Nature à de petits ſyſtèmes qui lui ſont étrangers, & de ſes ouvrages immenſes en former arbitrairement autant d'aſſemblages détachés; enfin de rendre, en multipliant les noms & les repréſentations, la langue de la ſcience plus difficile que la Science elle-même.

Nous ſommes naturellement portés à imaginer en tout une eſpèce d'ordre & d'uniformité; & quand on n'examine que légèrement les ouvrages de la Nature, il paroît à cette première vûe qu'elle a toûjours travaillé ſur un même plan: comme nous ne connoiſſons nous-mêmes

qu'une voie pour arriver à un but, nous nous persuadons que la Nature fait & opère tout par les mêmes moyens & par des opérations semblables; cette manière de penser a fait imaginer une infinité de faux rapports entre les productions naturelles, les plantes ont été comparées aux animaux, on a cru voir végéter les minéraux, leur organisation si différente & leur méchanique si peu ressemblante, a été souvent réduite à la même forme. Le moule commun de toutes ces choses si dissemblables entr'elles, est moins dans la Nature que dans l'esprit étroit de ceux qui l'ont mal connue, & qui savent aussi peu juger de la force d'une vérité, que des justes limites d'une analogie comparée. En effet, doit-on, parce que le sang circule, assurer que la sève circule aussi? doit-on conclurre de la végétation connue des plantes à une pareille végétation dans les minéraux, du mouvement du sang à celui de la sève, de celui de la sève au mouvement du suc pétrifiant? n'est-ce pas porter dans la réalité des ouvrages du Créateur, les abstractions de notre esprit borné, & ne lui accorder, pour ainsi dire, qu'autant d'idées que nous en avons? Cependant on a dit & on dit tous les jours des choses aussi peu fondées, & on bâtit des systèmes sur des faits incertains, dont l'examen n'a jamais été fait, & qui ne servent qu'à montrer le penchant qu'ont les hommes à vouloir trouver de la ressemblance dans les objets les plus différens, de la régularité où il ne règne que de la variété, & de l'ordre dans les choses qu'ils n'aperçoivent que confusément.

Car lorſque, ſans s'arrêter à des connoiſſances ſuperficielles dont les réſultats ne peuvent nous donner que des idées incomplètes des productions & des opérations de la Nature, nous voulons pénétrer plus avant, & examiner avec des yeux plus attentifs la forme & la conduite de ſes ouvrages, on eſt auſſi ſurpris de la variété du deſſein, que de la multiplicité des moyens d'exécution. Le nombre des productions de la Nature, quoique prodigieux, ne fait alors que la plus petite partie de notre étonnement; ſa méchanique, ſon art, ſes reſſources, ſes deſordres même, emportent toute notre admiration; trop petit pour cette immenſité, accablé par le nombre des merveilles, l'eſprit humain ſuccombe: il ſemble que tout ce qui peut être, eſt; la main du Créateur ne paroît pas s'être ouverte pour donner l'être à un certain nombre déterminé d'eſpèces; mais il ſemble qu'elle ait jeté tout-à-la-fois un monde d'êtres relatifs & non relatifs, une infinité de combinaiſons harmoniques & contraires, & une perpétuité de deſtructions & de renouvellemens. Quelle idée de puiſſance ce ſpectacle ne nous offre-t-il pas! quel ſentiment de reſpect cette vûe de l'Univers ne nous inſpire-t-elle pas pour ſon Auteur! Que ſeroit-ce ſi la foible lumière qui nous guide devenoit aſſez vive pour nous faire apercevoir l'ordre général des cauſes & de la dépendance des effets! mais l'eſprit le plus vaſte, & le génie le plus puiſſant, ne s'élevera jamais à ce haut point de connoiſſance; les premières cauſes nous ſeront à jamais cachées, les réſultats généraux de ces cauſes nous

ſeront auſſi difficiles à connoître que les cauſes mêmes; tout ce qui nous eſt poſſible, c'eſt d'apercevoir quelques effets particuliers, de les comparer, de les combiner, & enfin d'y reconnoître pluſtôt un ordre relatif à notre propre nature, que convenable à l'exiſtence des choſes que nous conſidérons.

Mais puiſque c'eſt la ſeule voie qui nous ſoit ouverte; puiſque nous n'avons pas d'autres moyens pour arriver à la connoiſſance des choſes naturelles, il faut aller juſqu'où cette route peut nous conduire, il faut raſſembler tous les objets, les comparer, les étudier, & tirer de leurs rapports combinés toutes les lumières qui peuvent nous aider à les apercevoir nettement & à les mieux connoître.

La première vérité qui ſort de cet examen ſérieux de la Nature, eſt une vérité peut-être humiliante pour l'homme; c'eſt qu'il doit ſe ranger lui-même dans la claſſe des animaux, auxquels il reſſemble par tout ce qu'il a de matériel, & même leur inſtinct lui paroîtra peut-être plus ſûr que ſa raiſon, & leur induſtrie plus admirable que ſes arts. Parcourant enſuite ſucceſſivement & par ordre les différens objets qui compoſent l'Univers, & ſe mettant à la tête de tous les êtres créés, il verra avec étonnement qu'on peut deſcendre par des degrés preſqu'inſenſibles, de la créature la plus parfaite juſqu'à la matière la plus informe, de l'animal le mieux organiſé juſqu'au minéral le plus brut; il reconnoîtra que ces nuances imperceptibles ſont le grand œuvre de la Nature; il les

trouvera ces nuances, non ſeulement dans les grandeurs & dans les formes, mais dans les mouvemens, dans les générations, dans les ſucceſſions de toute eſpèce.

En approfondiſſant cette idée, on voit clairement qu'il eſt impoſſible de donner un ſyſtème général, une méthode parfaite, non ſeulement pour l'Hiſtoire Naturelle entière, mais même pour une ſeule de ſes branches; car pour faire un ſyſtème, un arrangement, en un mot une méthode générale, il faut que tout y ſoit compris; il faut diviſer ce tout en différentes claſſes, partager ces claſſes en genres, ſous-diviſer ces genres en eſpèces, & tout cela ſuivant un ordre dans lequel il entre néceſſairement de l'arbitraire. Mais la Nature marche par des gradations inconnues, & par conſéquent elle ne peut pas ſe prêter totalement à ces diviſions, puiſqu'elle paſſe d'une eſpèce à une autre eſpèce, & ſouvent d'un genre à un autre genre, par des nuances imperceptibles; de ſorte qu'il ſe trouve un grand nombre d'eſpèces moyennes & d'objets mi-partis qu'on ne ſait où placer, & qui dérangent néceſſairement le projet du ſyſtème général : cette vérité eſt trop importante pour que je ne l'appuie pas de tout ce qui peut la rendre claire & évidente.

Prenons pour exemple la Botanique, cette belle partie de l'Hiſtoire Naturelle, qui par ſon utilité a mérité de tout temps d'être la plus cultivée, & rappelons à l'examen les principes de toutes les méthodes que les Botaniſtes nous ont données; nous verrons avec quelque ſurpriſe qu'ils ont eu tous en vûe de comprendre dans leurs

méthodes généralement toutes les eſpèces de plantes, & qu'aucun d'eux n'a parfaitement réuſſi, il ſe trouve toûjours dans chacune de ces méthodes un certain nombre de plantes anomales dont l'eſpèce eſt moyenne entre deux genres, & ſur laquelle il ne leur a pas été poſſible de prononcer juſte, parce qu'il n'y a pas plus de raiſon de rapporter cette eſpèce à l'un pluſtôt qu'à l'autre de ces deux genres: en effet ſe propoſer de faire une méthode parfaite, c'eſt ſe propoſer un travail impoſſible; il faudroit un ouvrage qui repréſentât exactement tous ceux de la Nature, & au contraire tous les jours il arrive qu'avec toutes les méthodes connues, & avec tous les ſecours qu'on peut tirer de la Botanique la plus éclairée, on trouve des eſpèces qui ne peuvent ſe rapporter à aucun des genres compris dans ces méthodes: ainſi l'expérience eſt d'accord avec la raiſon ſur ce point, & l'on doit être convaincu qu'on ne peut pas faire une méthode générale & parfaite en Botanique. Cependant il ſemble que la recherche de cette méthode générale ſoit une eſpèce de pierre philoſophale pour les Botaniſtes, qu'ils ont tous cherchée avec des peines & des travaux infinis; tel a paſſé quarante ans, tel autre en a paſſé cinquante à faire ſon ſyſtème, & il eſt arrivé en Botanique ce qui eſt arrivé en Chymie, c'eſt qu'en cherchant la pierre philoſophale que l'on n'a pas trouvée, on a trouvé une infinité de choſes utiles; & de même en voulant faire une méthode générale & parfaite en Botanique, on a plus étudié & mieux connu les plantes & leurs uſages: ſeroit-il vrai qu'il faut un but imaginaire

aux hommes pour les soûtenir dans leurs travaux, & que s'ils étoient bien persuadés qu'ils ne feront que ce qu'en effet ils peuvent faire, ils ne feroient rien du tout!

Cette prétention qu'ont les Botanistes, d'établir des systèmes généraux parfaits & méthodiques, est donc peu fondée; aussi leurs travaux n'ont pû aboutir qu'à nous donner des méthodes défectueuses, lesquelles ont été successivement détruites les unes par les autres, & ont subi le sort commun à tous les systèmes fondés sur des principes arbitraires; & ce qui a le plus contribué à renverser les unes de ces méthodes par les autres, c'est la liberté que les Botanistes se sont donnée de choisir arbitrairement une seule partie dans les plantes, pour en faire le caractère spécifique: les uns ont établi leur méthode sur la figure des feuilles, les autres sur leur position, d'autres sur la forme des fleurs, d'autres sur le nombre de leurs pétales, d'autres enfin sur le nombre des étamines; je ne finirois pas si je voulois rapporter en détail toutes les méthodes qui ont été imaginées, mais je ne veux parler ici que de celles qui ont été reçûes avec applaudissement, & qui ont été suivies chacune à leur tour, sans que l'on ait fait assez d'attention à cette erreur de principe qui leur est commune à toutes, & qui consiste à vouloir juger d'un tout, & de la combinaison de plusieurs touts, par une seule partie, & par la comparaison des différences de cette seule partie: car vouloir juger de la différence des plantes uniquement par celle de leurs feuilles ou de leurs fleurs, c'est comme si on vouloit connoître la différence des animaux par la différence de leurs

peaux ou par celle des parties de la génération ; & qui ne voit que cette façon de connoître n'eſt pas une ſcience, & que ce n'eſt tout au plus qu'une convention, une langue arbitraire, un moyen de s'entendre, mais dont il ne peut réſulter aucune connoiſſance réelle!

Me ſeroit-il permis de dire ce que je penſe ſur l'origine de ces différentes méthodes, & ſur les cauſes qui les ont multipliées au point qu'actuellement la Botanique elle-même eſt plus aiſée à apprendre que la nomenclature, qui n'en eſt que la langue! Me ſeroit-il permis de dire qu'un homme auroit pluſtôt fait de graver dans ſa mémoire les figures de toutes les plantes, & d'en avoir des idées nettes, ce qui eſt la vraie Botanique, que de retenir tous les noms que les différentes méthodes donnent à ces plantes, & que par conſéquent la langue eſt devenue plus difficile que la ſcience! voici, ce me ſemble, comment cela eſt arrivé. On a d'abord diviſé les végétaux ſuivant leurs différentes grandeurs, on a dit, il y a de grands arbres, de petits arbres, des arbriſſeaux, des ſous-arbriſſeaux, de grandes plantes, de petites plantes & des herbes. Voilà le fondement d'une méthode que l'on diviſe & ſous-diviſe enſuite par d'autres relations de grandeurs & de formes, pour donner à chaque eſpèce un caractère particulier. Après la méthode faite ſur ce plan, il eſt venu des gens qui ont examiné cette diſtribution, & qui ont dit : mais cette méthode fondée ſur la grandeur relative des végétaux ne peut pas ſe ſoûtenir, car il y a dans une ſeule eſpèce, comme dans celle du chêne, des grandeurs ſi différentes, qu'il y a des eſpèces de chêne qui

qui s'élèvent à cent pieds de hauteur, & d'autres eſpèces de chêne qui ne s'élèvent jamais à plus de deux pieds; il en eſt de même, proportion gardée, des châtaigniers, des pins, des aloès, & d'une infinité d'autres eſpèces de plantes. On ne doit donc pas, a-t-on dit, déterminer les genres des plantes par leur grandeur, puiſque ce ſigne eſt équivoque & incertain, & l'on a abandonné avec raiſon cette méthode. D'autres ſont venus enſuite, qui, croyant faire mieux, ont dit : il faut pour connoître les plantes, s'attacher aux parties les plus apparentes, & comme les feuilles ſont ce qu'il y a de plus apparent, il faut arranger les plantes par la forme, la grandeur & la poſition des feuilles. Sur ce projet, on a fait une autre méthode, on l'a ſuivie pendant quelque temps, mais enſuite on a reconnu que les feuilles de preſque toutes les plantes varient prodigieuſement ſelon les différens âges & les différens terreins, que leur forme n'eſt pas plus conſtante que leur grandeur, que leur poſition eſt encore plus incertaine; on a donc été auſſi peu content de cette méthode que de la précédente. Enfin quelqu'un a imaginé, & je crois que c'eſt Geſner, que le Créateur avoit mis dans la fructification des plantes un certain nombre de caractères différens & invariables, & que c'étoit de ce point dont il falloit partir pour faire une méthode; & comme cette idée s'eſt trouvée vraie juſqu'à un certain point, en ſorte que les parties de la génération des plantes ſe ſont trouvées avoir quelques différences plus conſtantes que toutes les autres parties de la plante, priſes ſéparément, on a vû tout d'un coup

s'élever plusieurs méthodes de Botanique, toutes fondées à peu près sur ce même principe; parmi ces méthodes celle de M. de Tournefort est la plus remarquable, la plus ingénieuse, & la plus complète. Cet illustre Botaniste a senti les défauts d'un système qui seroit purement arbitraire; en homme d'esprit, il a évité les absurdités qui se trouvent dans la plusspart des autres méthodes de ses Contemporains, & il a fait ses distributions & ses exceptions avec une science & une adresse infinies; il avoit, en un mot, mis la Botanique au point de se passer de toutes les autres méthodes, & il l'avoit rendu susceptible d'un certain degré de perfection; mais il s'est élevé un autre Méthodiste qui, après avoir loué son système, a tâché de le détruire pour établir le sien, & qui ayant adopté avec M. de Tournefort les caractères tirés de la fructification, a employé toutes les parties de la génération des plantes, & sur-tout des étamines, pour en faire la distribution de ses genres; & méprisant la sage attention de M. de Tournefort à ne pas forcer la Nature au point de confondre, en vertu de son système, les objets les plus différens, comme les arbres avec les herbes, a mis ensemble & dans les mêmes classes le mûrier & l'ortie, la tulipe & l'épine-vinette, l'orme & la carotte, la rose & la fraise, le chêne & la pimprenelle. N'est-ce pas se jouer de la Nature & de ceux qui l'étudient! & si tout cela n'étoit pas donné avec une certaine apparence d'ordre mystérieux, & enveloppé de grec & d'érudition Botanique, auroit-on tant tardé à faire apercevoir le ridicule d'une pareille

méthode, ou pluſtôt à montrer la confuſion qui réſulte d'un aſſemblage ſi bizarre ? Mais ce n'eſt pas tout, & je vais inſiſter, parce qu'il eſt juſte de conſerver à M. de Tournefort la gloire qu'il a méritée par un travail ſenſé & ſuivi, & parce qu'il ne faut pas que les gens qui ont appris la Botanique par la méthode de Tournefort, perdent leur temps à étudier cette nouvelle méthode où tout eſt changé juſqu'aux noms & aux ſurnoms des plantes. Je dis donc, que cette nouvelle méthode qui raſſemble dans la même claſſe des genres de plantes entièrement diſſemblables, a encore indépendamment de ces diſparates, des défauts eſſentiels, & des inconvéniens plus grands que toutes les méthodes qui ont précédé. Comme les caractères des genres ſont pris de parties preſqu'infiniment petites, il faut aller le microſcope à la main, pour reconnoître un arbre ou une plante ; la grandeur, la figure, le port extérieur, les feuilles, toutes les parties apparentes ne ſervent plus à rien, il n'y a que les étamines, & ſi l'on ne peut pas voir les étamines, on ne ſait rien, on n'a rien vû. Ce grand arbre que vous apercevez, n'eſt peut-être qu'une pimprenelle, il faut compter ſes étamines pour ſavoir ce que c'eſt, & comme ces étamines ſont ſouvent ſi petites qu'elles échappent à l'œil ſimple ou à la loupe, il faut un microſcope ; mais malheureuſement encore pour le ſyſtème, il y a des plantes qui n'ont point d'étamines, il y a des plantes dont le nombre des étamines varie, & voilà la méthode en

défaut comme les autres, malgré la loupe & le microſcope *.

Après cette expoſition ſincère des fondemens ſur leſquels on a bâti les différens ſyſtèmes de Botanique, il eſt aiſé de voir que le grand défaut de tout ceci eſt une erreur de Métaphyſique dans le principe même de ces méthodes. Cette erreur conſiſte à méconnoître la marche de la Nature, qui ſe fait toûjours par nuances, & à vouloir juger d'un tout par une ſeule de ſes parties : erreur bien évidente, & qu'il eſt étonnant de retrouver par-tout; car preſque tous les Nomenclateurs n'ont employé qu'une partie, comme les dents, les ongles ou ergots, pour ranger les animaux, les feuilles ou les fleurs pour diſtribuer les plantes, au lieu de ſe ſervir de toutes les parties, & de chercher les différences ou les reſſemblances dans l'individu tout entier : c'eſt renoncer volontairement au plus grand nombre des avantages que la Nature nous offre pour la connoître, que de refuſer de ſe ſervir de toutes les parties des objets que nous conſidérons ; & quand même on ſeroit aſſuré de trouver dans quelques parties priſes ſéparément, des caractères conſtans & invariables,

* *Hoc verò ſyſtema, Linnæi ſcilicet, jam cognitis plantarum methodis longè viliùs & inferiùs non ſolùm, ſed & inſuper nimis coactum, lubricum & fallax, imò luſorium deprehenderim ; & quidem in tantùm, ut non ſolùm quoad diſpoſitionem ac denominationem plantarum enormes confuſiones poſt ſe trahat, ſed & vix non plenaria doctrinæ Botanicæ ſolidioris obſcuratio & perturbatio inde fuerit metuenda.* Vaniloq. Botan. ſpecimen refutatum à Siegeſbek. *Petropoli, 1741.*

il ne faudroit pas pour cela réduire la connoiſſance des productions naturelles à celles de ces parties conſtantes qui ne donnent que des idées particulières & très-imparfaites du tout, & il me paroît que le ſeul moyen de faire une méthode inſtructive & naturelle, c'eſt de mettre enſemble les choſes qui ſe reſſemblent, & de ſéparer celles qui diffèrent les unes des autres. Si les individus ont une reſſemblance parfaite, ou des différences ſi petites qu'on ne puiſſe les apercevoir qu'avec peine, ces individus ſeront de la même eſpèce; ſi les différences commencent à être ſenſibles, & qu'en même temps il y ait toûjours beaucoup plus de reſſemblance que de différence, les individus ſeront d'une autre eſpèce, mais du même genre que les premiers; & ſi ces différences ſont encore plus marquées, ſans cependant excéder les reſſemblances, alors les individus ſeront non ſeulement d'une autre eſpèce, mais même d'un autre genre que les premiers & les ſeconds, & cependant ils ſeront encore de la même claſſe, parce qu'ils ſe reſſemblent plus qu'ils ne diffèrent; mais ſi au contraire le nombre des différences excède celui des reſſemblances, alors les individus ne ſont pas même de la même claſſe. Voilà l'ordre méthodique que l'on doit ſuivre dans l'arrangement des productions naturelles; bien entendu que les reſſemblances & les différences ſeront priſes non ſeulement d'une partie, mais du tout enſemble, & que cette méthode d'inſpection ſe portera ſur la forme, ſur la grandeur, ſur le port extérieur, ſur les différentes parties, ſur leur nombre, ſur leur

position, sur la substance même de la chose, & qu'on se servira de ces élémens en petit ou en grand nombre, à mesure qu'on en aura besoin, de sorte que si un individu, de quelque nature qu'il soit, est d'une figure assez singulière pour être toûjours reconnu au premier coup d'œil, on ne lui donnera qu'un nom; mais si cet individu a de commun avec un autre la figure, & qu'il en diffère constamment par la grandeur, la couleur, la substance, ou par quelqu'autre qualité très-sensible, alors on lui donnera le même nom, en y ajoûtant un adjectif pour marquer cette différence; & ainsi de suite, en mettant autant d'adjectifs qu'il y a de différences, on sera sûr d'exprimer tous les attributs différens de chaque espèce, & on ne craindra pas de tomber dans les inconvéniens des méthodes trop particulières dont nous venons de parler, & sur lesquelles je me suis beaucoup étendu, parce que c'est un défaut commun à toutes les méthodes de Botanique & d'Histoire Naturelle, & que les systèmes qui ont été faits pour les animaux sont encore plus défectueux que les méthodes de Botanique; car, comme nous l'avons déjà insinué, on a voulu prononcer sur la ressemblance & la différence des animaux, en n'employant que le nombre des doigts ou ergots, des dents & des mammelles; projet qui ressemble beaucoup à celui des étamines, & qui est en effet du même Auteur.

Il résulte de tout ce que nous venons d'exposer, qu'il y a dans l'étude de l'Histoire Naturelle deux écueils également dangereux, le premier, de n'avoir aucune

méthode, & le second, de vouloir tout rapporter à un ſyſtème particulier. Dans le grand nombre de gens qui s'appliquent maintenant à cette ſcience, on pourroit trouver des exemples frappans de ces deux manières ſi oppoſées, & cependant toutes deux vicieuſes: la pluſpart de ceux qui, ſans aucune étude précédente de l'Hiſtoire Naturelle, veulent avoir des cabinets de ce genre, ſont de ces perſonnes aiſées, peu occupées, qui cherchent à s'amuſer, & regardent comme un mérite d'être miſes au rang des Curieux; ces gens-là commencent par acheter, ſans choix, tout ce qui leur frappe les yeux; ils ont l'air de deſirer avec paſſion les choſes qu'on leur dit être rares & extraordinaires, ils les eſtiment au prix qu'ils les ont acquiſes, ils arrangent le tout avec complaiſance, ou l'entaſſent avec confuſion, & finiſſent bien-tôt par ſe dégoûter: d'autres au contraire, & ce ſont les plus ſavans, après s'être remplis la tête de noms, de phraſes, de méthodes particulières, viennent à en adopter quelqu'une, ou s'occupent à en faire une nouvelle, & travaillant ainſi toute leur vie ſur une même ligne & dans une fauſſe direction, & voulant tout ramener à leur point de vûe particulier, ils ſe rétréciſſent l'eſprit, ceſſent de voir les objets tels qu'ils ſont, & finiſſent par embarraſſer la ſcience & la charger du poids étranger de toutes leurs idées.

On ne doit donc pas regarder les méthodes que les Auteurs nous ont données ſur l'Hiſtoire Naturelle en général, ou ſur quelques-unes de ſes parties, comme les fondemens de la ſcience, & on ne doit s'en ſervir que

comme de ſignes dont on eſt convenu pour s'entendre. En effet, ce ne ſont que des rapports arbitraires & des points de vûe différens ſous leſquels on a conſidéré les objets de la Nature, & en ne faiſant uſage des méthodes que dans cet eſprit, on peut en tirer quelqu'utilité; car quoique cela ne paroiſſe pas fort néceſſaire, cependant il pourroit être bon qu'on ſût toutes les eſpèces de plantes dont les feuilles ſe reſſemblent, toutes celles dont les fleurs ſont ſemblables, toutes celles qui nourriſſent de certaines eſpèces d'inſectes, toutes celles qui ont un certain nombre d'étamines, toutes celles qui ont de certaines glandes excrétoires ; & de même dans les animaux, tous ceux qui ont un certain nombre de mamelles, tous ceux qui ont un certain nombre de doigts. Chacune de ces méthodes n'eſt, à parler vrai, qu'un Dictionnaire où l'on trouve les noms rangés dans un ordre relatif à cette idée, & par conſéquent auſſi arbitraire que l'ordre alphabétique; mais l'avantage qu'on en pourroit tirer, c'eſt qu'en comparant tous ces réſultats, on ſe trouveroit enfin à la vraie méthode, qui eſt la deſcription complète & l'hiſtoire exacte de chaque choſe en particulier.

C'eſt ici le principal but qu'on doive ſe propoſer : on peut ſe ſervir d'une méthode déjà faite comme d'une commodité pour étudier, on doit la regarder comme une facilité pour s'entendre; mais le ſeul & le vrai moyen d'avancer la ſcience, eſt de travailler à la deſcription & à l'hiſtoire des différentes choſes qui en ſont l'objet.

Les

Les choſes par rapport à nous ne ſont rien en elles-mêmes, elles ne ſont encore rien lorſqu'elles ont un nom, mais elles commencent à exiſter pour nous lorſque nous leur connoiſſons des rapports, des propriétés; ce n'eſt même que par ces rapports que nous pouvons leur donner une définition : or la définition telle qu'on la peut faire par une phraſe, n'eſt encore que la repréſentation très-imparfaite de la choſe, & nous ne pouvons jamais bien définir une choſe ſans la décrire exactement. C'eſt cette difficulté de faire une bonne définition, que l'on retrouve à tout moment dans toutes les méthodes, dans tous les abrégés qu'on a tâché de faire pour ſoulager la mémoire; auſſi doit-on dire que dans les choſes naturelles il n'y a rien de bien défini que ce qui eſt exactement décrit : or pour décrire exactement, il faut avoir vû, revû, examiné, comparé la choſe qu'on veut décrire, & tout cela ſans préjugé, ſans idée de ſyſtème, ſans quoi la deſcription n'a plus le caractère de la vérité, qui eſt le ſeul qu'elle puiſſe comporter. Le ſtyle même de la deſcription doit être ſimple, net & meſuré, il n'eſt pas ſuſceptible d'élévation, d'agrémens, encore moins d'écarts, de plaiſanterie ou d'équivoque; le ſeul ornement qu'on puiſſe lui donner, c'eſt de la nobleſſe dans l'expreſſion, du choix & de la propriété dans les termes.

Dans le grand nombre d'Auteurs qui ont écrit ſur l'Hiſtoire Naturelle, il y en a fort peu qui aient bien décrit. Repréſenter naïvement & nettement les choſes, ſans les charger ni les diminuer, & ſans y rien ajoûter de

ſon imagination, eſt un talent d'autant plus louable qu'il eſt moins brillant, & qu'il ne peut être ſenti que d'un petit nombre de perſonnes capables d'une certaine attention néceſſaire pour ſuivre les choſes juſque dans les petits détails : rien n'eſt plus commun que des ouvrages embarraſſés d'une nombreuſe & sèche nomenclature, de méthodes ennuyeuſes & peu naturelles dont les Auteurs croient ſe faire un mérite ; rien de ſi rare que de trouver de l'exactitude dans les deſcriptions, de la nouveauté dans les faits, de la fineſſe dans les obſervations.

Aldrovande, le plus laborieux & le plus ſavant de tous les Naturaliſtes, a laiſſé après un travail de ſoixante ans, des volumes immenſes ſur l'Hiſtoire Naturelle, qui ont été imprimés ſucceſſivement, & la pluſpart après ſa mort : on les réduiroit à la dixième partie ſi on en ôtoit toutes les inutilités & toutes les choſes étrangères à ſon ſujet, à cette prolixité près, qui, je l'avoue, eſt accablante, ſes livres doivent être regardés comme ce qu'il y a de mieux ſur la totalité de l'Hiſtoire Naturelle ; le plan de ſon ouvrage eſt bon, ſes diſtributions ſont ſenſées, ſes diviſions bien marquées, ſes deſcriptions aſſez exactes, monotones, à la vérité, mais fidèles : l'hiſtorique eſt moins bon, ſouvent il eſt mêlé de fabuleux, & l'auteur y laiſſe voir trop de penchant à la crédulité.

J'ai été frappé en parcourant cet auteur, d'un défaut ou d'un excès qu'on retrouve preſque dans tous les livres faits il y a cent ou deux cens ans, & que les Savans d'Allemagne ont encore aujourd'hui ; c'eſt de cette

quantité d'érudition inutile dont ils grossissent à dessein leurs ouvrages, en sorte que le sujet qu'ils traitent, est noyé dans une quantité de matières étrangères sur lesquelles ils raisonnent avec tant de complaisance & s'étendent avec si peu de ménagement pour les lecteurs, qu'ils semblent avoir oublié ce qu'ils avoient à vous dire, pour ne vous raconter que ce qu'ont dit les autres. Je me représente un homme comme Aldrovande, ayant une fois conçû le dessein de faire un corps complet d'Histoire Naturelle, je le vois dans sa bibliothèque lire successivement les Anciens, les Modernes, les Philosophes, les Théologiens, les Jurisconsultes, les Historiens, les Voyageurs, les Poëtes, & lire sans autre but que de saisir tous les mots, toutes les phrases qui de près ou de loin ont rapport à son objet; je le vois copier & faire copier toutes ces remarques & les ranger par lettres alphabétiques, & après avoir rempli plusieurs porte-feuilles de notes de toute espèce, prises souvent sans examen & sans choix, commencer à travailler un sujet particulier, & ne vouloir rien perdre de tout ce qu'il a ramassé; en sorte qu'à l'occasion de l'Histoire Naturelle du coq ou du bœuf, il vous raconte tout ce qui a jamais été dit des coqs ou des bœufs, tout ce que les Anciens en ont pensé, tout ce qu'on a imaginé de leurs vertus, de leur caractère, de leur courage, toutes les choses auxquelles on a voulu les employer, tous les contes que les bonnes femmes en ont faits, tous les miracles qu'on leur a fait faire dans certaines religions, tous les sujets de superstition

qu'ils ont fournis, toutes les comparaiſons que les Poëtes en ont tirées, tous les attributs que certains peuples leur ont accordés, toutes les repréſentations qu'on en fait dans les hiéroglyphes, dans les armoiries, en un mot toutes les hiſtoires & toutes les fables dont on s'eſt jamais aviſé au ſujet des coqs ou des bœufs. Qu'on juge après cela de la portion d'Hiſtoire Naturelle qu'on doit s'attendre à trouver dans ce fatras d'écritures ; & ſi en effet l'auteur ne l'eût pas miſe dans des articles ſéparés des autres, elle n'auroit pas été trouvable, ou du moins elle n'auroit pas valu la peine d'y être cherchée.

On s'eſt tout-à-fait corrigé de ce défaut dans ce ſiècle ; l'ordre & la préciſion avec laquelle on écrit maintenant ont rendu les Sciences plus agréables, plus aiſées, & je ſuis perſuadé que cette différence de ſtyle contribue peut-être autant à leur avancement que l'eſprit de recherche qui règne aujourd'hui, car nos prédéceſſeurs cherchoient comme nous, mais ils ramaſſoient tout ce qui ſe préſentoit, au lieu que nous rejetons ce qui nous paroît avoir peu de valeur, & que nous préférons un petit ouvrage bien raiſonné à un gros volume bien ſavant ; ſeulement il eſt à craindre que venant à mépriſer l'érudition, nous ne venions auſſi à imaginer que l'eſprit peut ſuppléer à tout, & que la Science n'eſt qu'un vain nom.

Les gens ſenſés cependant ſentiront toûjours que la ſeule & vraie ſcience eſt la connoiſſance des faits, l'eſprit ne peut pas y ſuppléer, & les faits ſont dans les Sciences ce qu'eſt l'expérience dans la vie civile. On pourroit

donc diviſer toutes les Sciences en deux claſſes principales, qui contiendroient tout ce qu'il convient à l'homme de ſavoir; la première eſt l'Hiſtoire Civile, & la ſeconde, l'Hiſtoire Naturelle, toutes deux fondées ſur des faits qu'il eſt ſouvent important & toûjours agréable de connoître : la première eſt l'étude des hommes d'État, la ſeconde eſt celle des Philoſophes ; & quoique l'utilité de celle-ci ne ſoit peut-être pas auſſi prochaine que celle de l'autre, on peut cependant aſſurer que l'Hiſtoire Naturelle eſt la ſource des autres Sciences phyſiques & la mère de tous les Arts : combien de remèdes excellens la Médecine n'a-t-elle pas tiré de certaines productions de la Nature juſqu'alors inconnues ! combien de richeſſes les Arts n'ont-ils pas trouvé dans pluſieurs matières autrefois mépriſées ! Il y a plus, c'eſt que toutes les idées des Arts ont leurs modèles dans les productions de la Nature : Dieu a créé, & l'homme imite : toutes les inventions des hommes, ſoit pour la néceſſité, ſoit pour la commodité, ne ſont que des imitations aſſez groſſières de ce que la Nature exécute avec la dernière perfection.

Mais ſans inſiſter plus long-temps ſur l'utilité qu'on doit tirer de l'Hiſtoire Naturelle, ſoit par rapport aux autres Sciences, ſoit par rapport aux Arts, revenons à notre objet principal, à la manière de l'étudier & de la traiter. La deſcription exacte & l'hiſtoire fidèle de chaque choſe eſt, comme nous l'avons dit, le ſeul but qu'on doive ſe propoſer d'abord. Dans la deſcription l'on doit faire entrer la forme, la grandeur, le poids, les couleurs, les ſituations

de repos & de mouvemens, la poſition des parties, leurs rapports, leur figure, leur action & toutes les fonctions extérieures; ſi l'on peut joindre à tout cela l'expoſition des parties intérieures, la deſcription n'en ſera que plus complète; ſeulement on doit prendre garde de tomber dans de trop petits détails, ou de s'appeſantir ſur la deſcription de quelque partie peu importante, & de traiter trop légèrement les choſes eſſentielles & principales. L'hiſtoire doit ſuivre la deſcription, & doit uniquement rouler ſur les rapports que les choſes naturelles ont entre elles & avec nous: l'hiſtoire d'un animal doit être non pas l'hiſtoire de l'individu, mais celle de l'eſpèce entière de ces animaux; elle doit comprendre leur génération, le temps de la pregnation, celui de l'accouchement, le nombre des petits, les ſoins des pères & des mères, leur eſpèce d'éducation, leur inſtinct, les lieux de leur habitation, leur nourriture, la manière dont ils ſe la procurent, leurs mœurs, leurs ruſes, leur chaſſe, enſuite les ſervices qu'ils peuvent nous rendre, & toutes les utilités ou les commodités que nous pouvons en tirer; & lorſque dans l'intérieur du corps de l'animal il y a des choſes remarquables, ſoit par la conformation, ſoit pour les uſages qu'on en peut faire, on doit les ajoûter ou à la deſcription ou à l'hiſtoire; mais ce ſeroit un objet étranger à l'Hiſtoire Naturelle que d'entrer dans un examen anatomique trop circonſtancié, ou du moins ce n'eſt pas ſon objet principal, & il faut réſerver ces détails pour ſervir de mémoires ſur l'anatomie comparée.

Ce plan général doit être ſuivi & rempli avec toute l'exactitude poſſible, & pour ne pas tomber dans une répétition trop fréquente du même ordre, pour éviter la monotonie du ſtyle, il faut varier la forme des deſcriptions & changer le fil de l'hiſtoire, ſelon qu'on le jugera néceſſaire; de même pour rendre les deſcriptions moins sèches, y mêler quelques faits, quelques comparaiſons, quelques réflexions ſur les uſages des différentes parties, en un mot, faire en ſorte qu'on puiſſe vous lire ſans ennui auſſi-bien que ſans contention.

A l'égard de l'ordre général & de la méthode de diſtribution des différens ſujets de l'Hiſtoire Naturelle, on pourroit dire qu'il eſt purement arbitraire, & dès-lors on eſt aſſez le maître de choiſir celui qu'on regarde comme le plus commode ou le plus communément reçû; mais avant que de donner les raiſons qui pourroient déterminer à adopter un ordre pluſtôt qu'un autre, il eſt néceſſaire de faire encore quelques réflexions, par leſquelles nous tâcherons de faire ſentir ce qu'il peut y avoir de réel dans les diviſions que l'on a faites des productions naturelles.

Pour le reconnoître il faut nous défaire un inſtant de tous nos préjugés, & même nous dépouiller de nos idées. Imaginons un homme qui a en effet tout oublié ou qui s'éveille tout neuf pour les objets qui l'environnent, plaçons cet homme dans une campagne où les animaux, les oiſeaux, les poiſſons, les plantes, les pierres ſe préſentent ſucceſſivement à ſes yeux. Dans les premiers inſtans

cet homme ne diſtinguera rien & confondra tout ; mais laiſſons ſes idées s'affermir peu à peu par des ſenſations réitérées des mêmes objets; bien-tôt il ſe formera une idée générale de la matière animée, il la diſtinguera aiſément de la matière inanimée, & peu de temps après il diſtinguera très-bien la matière animée de la matière végétative, & naturellement il arrivera à cette première grande diviſion, *Animal, Végétal* & *Minéral;* & comme il aura pris en même temps une idée nette de ces grands objets ſi différens, la *Terre,* l'*Air* & l'*Eau,* il viendra en peu de temps à ſe former une idée particulière des animaux qui habitent la terre, de ceux qui demeurent dans l'eau, & de ceux qui s'élèvent dans l'air, & par conſéquent il ſe fera aiſément à lui-même cette ſeconde diviſion, *Animaux quadrupèdes, Oiſeaux, Poiſſons;* il en eſt de même dans le règne végétal, des arbres & des plantes, il les diſtinguera très-bien, ſoit par leur grandeur, ſoit par leur ſubſtance, ſoit par leur figure. Voilà ce que la ſimple inſpection doit néceſſairement lui donner, & ce qu'avec une très-légère attention il ne peut manquer de reconnoître ; c'eſt-là auſſi ce que nous devons regarder comme réel, & ce que nous devons reſpecter comme une diviſion donnée par la Nature même. Enſuite mettons-nous à la place de cet homme, ou ſuppoſons qu'il ait acquis autant de connoiſſance, & qu'il ait autant d'expérience que nous en avons, il viendra à juger les objets de l'Hiſtoire Naturelle par les rapports qu'ils auront avec lui; ceux qui lui ſeront les plus néceſſaires, les plus utiles, tiendront le premier

premier rang, par exemple, il donnera la préférence dans l'ordre des animaux au cheval, au chien, au bœuf, &c. & il connoîtra toûjours mieux ceux qui lui feront les plus familiers ; enfuite il s'occupera de ceux qui, fans être familiers, ne laiffent pas que d'habiter les mêmes lieux, les mêmes climats, comme les cerfs, les lièvres & tous les animaux fauvages, & ce ne fera qu'après toutes ces connoiffances acquifes que fa curiofité le portera à rechercher ce que peuvent être les animaux des climats étrangers, comme les éléphans, les dromadaires, &c. Il en fera de même pour les poiffons, pour les oifeaux, pour les infectes, pour les coquillages, pour les plantes, pour les minéraux, & pour toutes les autres productions de la Nature ; il les étudiera à proportion de l'utilité qu'il en pourra tirer, il les confidérera à mefure qu'ils fe préfenteront plus familièrement, & il les rangera dans fa tête relativement à cet ordre de fes connoiffances, parce que c'eft en effet l'ordre felon lequel il les a acquifes, & felon lequel il lui importe de les conferver.

Cet ordre le plus naturel de tous, eft celui que nous avons cru devoir fuivre. Notre méthode de diftribution n'eft pas plus myftérieufe que ce qu'on vient de voir, nous partons des divifions générales telles qu'on vient de les indiquer, & que perfonne ne peut contefter, & enfuite nous prenons les objets qui nous intéreffent le plus par les rapports qu'ils ont avec nous, & de-là nous paffons peu à peu jufqu'à ceux qui font les plus éloignés & qui nous font étrangers, & nous croyons que cette

façon ſimple & naturelle de conſidérer les choſes, eſt préférable aux méthodes les plus recherchées & les plus compoſées, parce qu'il n'y en a pas une, & de celles qui ſont faites, & de toutes celles que l'on peut faire, où il n'y ait plus d'arbitraire que dans celle-ci, & qu'à tout prendre il nous eſt plus facile, plus agréable & plus utile de conſidérer les choſes par rapport à nous, que ſous aucun autre point de vûe.

Je prévois qu'on pourra nous faire deux objections, la première, c'eſt que ces grandes diviſions que nous regardons comme réelles, ne ſont peut-être pas exactes, que, par exemple, nous ne ſommes pas ſûrs qu'on puiſſe tirer une ligne de ſéparation entre le règne animal & le règne végétal, ou bien entre le règne végétal & le minéral, & que dans la Nature il peut ſe trouver des choſes qui participent également des propriétés de l'un & de l'autre, leſquelles par conéquent ne peuvent entrer ni dans l'une ni dans l'autre de ces diviſions.

A cela je réponds que s'il exiſte des choſes qui ſoient exactement moitié animal & moitié plante, ou moitié plante & moitié minéral, &c. elles nous ſont encore inconnues; en ſorte que dans le fait la diviſion eſt entière & exacte, & l'on ſent bien que plus les diviſions ſeront générales, moins il y aura de riſque de rencontrer des objets mi-partis qui participeroient de la nature des deux choſes compriſes dans ces diviſions, en ſorte que cette même objection que nous avons employée avec avantage contre les diſtributions particulières, ne peut

avoir lieu lorſqu'il s'agira de diviſions auſſi générales que l'eſt celle-ci, ſur-tout ſi l'on ne rend pas ces diviſions excluſives, & ſi l'on ne prétend pas y comprendre ſans exception, non ſeulement tous les êtres connus, mais encore tous ceux qu'on pourroit découvrir à l'avenir. D'ailleurs, ſi l'on y fait attention, l'on verra bien que nos idées générales n'étant compoſées que d'idées particulières, elles ſont relatives à une échelle continue d'objets, de laquelle nous n'apercevons nettement que les milieux, & dont les deux extrémités fuient & échappent toûjours de plus en plus à nos conſidérations, de ſorte que nous ne nous attachons jamais qu'au gros des choſes, & que par conſéquent on ne doit pas croire que nos idées, quelque générales qu'elles puiſſent être, comprennent les idées particulières de toutes les choſes exiſtantes & poſſibles.

La ſeconde objection qu'on nous fera ſans doute, c'eſt qu'en ſuivant dans notre ouvrage l'ordre que nous avons indiqué, nous tomberons dans l'inconvénient de mettre enſemble des objets très-différens; par exemple, dans l'hiſtoire des animaux, ſi nous commençons par ceux qui nous ſont les plus utiles, les plus familiers, nous ſerons obligés de donner l'hiſtoire du chien après ou avant celle du cheval, ce qui ne paroît pas naturel, parce que ces animaux ſont ſi différens à tous autres égards, qu'ils ne paroiſſent point du tout faits pour être mis ſi près l'un de l'autre dans un traité d'Hiſtoire Naturelle, & on ajoûtera peut-être qu'il auroit mieux valu ſuivre la méthode

ancienne de la diviſion des animaux en *Solipèdes*, *Pieds-Fourchus* & *Fiſſipèdes*, ou la méthode nouvelle de la diviſion des animaux par les dents & les mamelles, &c.

Cette objection, qui d'abord pourroit paroître ſpécieuſe, s'évanouira dès qu'on l'aura examinée. Ne vaut-il pas mieux ranger, non ſeulement dans un traité d'Hiſtoire Naturelle, mais même dans un tableau ou par-tout ailleurs, les objets dans l'ordre & dans la poſition où ils ſe trouvent ordinairement, que de les forcer à ſe trouver enſemble en vertu d'une ſuppoſition ? Ne vaut-il pas mieux faire ſuivre le cheval qui eſt ſolipède, par le chien qui eſt fiſſipède, & qui a coûtume de le ſuivre en effet, que par un zèbre qui nous eſt peu connu, & qui n'a peut-être d'autre rapport avec le cheval que d'être ſolipède ? D'ailleurs n'y a-t-il pas le même inconvénient pour les différences dans cet arrangement que dans le nôtre ? un lion parce qu'il eſt fiſſipède reſſemble-t-il à un rat qui eſt auſſi fiſſipède, plus qu'un cheval ne reſſemble à un chien ? un éléphant ſolipède reſſemble-t-il plus à un âne ſolipède auſſi, qu'à un cerf qui eſt pied-fourchu ? Et ſi on veut ſe ſervir de la nouvelle méthode dans laquelle les dents & les mamelles ſont les caractères ſpécifiques, & ſur leſquelles ſont fondées les diviſions & les diſtributions, trouvera-t-on qu'un lion reſſemble plus à une chauve-ſouris, qu'un cheval ne reſſemble à un chien ? ou bien, pour faire notre comparaiſon encore plus exactement, un cheval reſſemble-t-il plus à un cochon qu'à un chien, ou un chien reſſemble-t-il plus

à une taupe qu'à un cheval *! Et puiſqu'il y a autant d'inconvéniens & des différences auſſi grandes dans ces méthodes d'arrangement que dans la nôtre, & que d'ailleurs ces méthodes n'ont pas les mêmes avantages, & qu'elles ſont beaucoup plus éloignées de la façon ordinaire & naturelle de conſidérer les choſes, nous croyons avoir eu des raiſons ſuffiſantes pour lui donner la préférence, & ne ſuivre dans nos diſtributions que l'ordre des rapports que les choſes nous ont paru avoir avec nous-mêmes.

Nous n'examinerons pas en détail toutes les méthodes artificielles que l'on a données pour la diviſion des animaux, elles ſont toutes plus ou moins ſujettes aux inconvéniens dont nous avons parlé au ſujet des méthodes de Botanique, & il nous paroît que l'examen d'une ſeule de ces méthodes ſuffit pour faire découvrir les défauts des autres; ainſi nous nous bornerons ici à examiner celle de M. Linnæus qui eſt la plus nouvelle, afin qu'on ſoit en état de juger ſi nous avons eu raiſon de la rejeter, & de nous attacher ſeulement à l'ordre naturel dans lequel tous les hommes ont coûtume de voir & de conſidérer les choſes.

M. Linnæus diviſe tous les animaux en ſix claſſes, ſavoir, les *Quadrupèdes*, les *Oiſeaux*, les *Amphibies*, les *Poiſſons*, les *Inſectes* & les *Vers.* Cette première diviſion eſt, comme on le voit, très-arbitraire & fort incomplète, car elle ne nous donne aucune idée de certains genres d'animaux, qui ſont cependant très-

* Voyez Linn. *ſyſt. nat. p. 65 & ſuiv.*

considérables & très-étendus, les serpens, par exemple, les coquillages, les crustacées, & il paroît au premier coup-d'œil qu'ils ont été oubliés; car on n'imagine pas d'abord que les serpens soient des amphibies, les crustacées des insectes, & les coquillages des vers; au lieu de ne faire que six classes, si cet auteur en eût fait douze ou davantage, & qu'il eût dit les quadrupèdes, les oiseaux, les reptiles, les amphibies, les poissons cétacées, les poissons ovipares, les poissons mous, les crustacées, les coquillages, les insectes de terre, les insectes de mer, les insectes d'eau douce, &c. il eût parlé plus clairement, & ses divisions eussent été plus vraies & moins arbitraires; car en général plus on augmentera le nombre des divisions des productions naturelles, plus on approchera du vrai, puisqu'il n'existe réellement dans la Nature que des individus, & que les genres, les ordres & les classes n'existent que dans notre imagination.

Si l'on examine les caractères généraux qu'il emploie, & la manière dont il fait ses divisions particulières, on y trouvera encore des défauts bien plus essentiels; par exemple, un caractère général comme celui pris des mamelles pour la division des quadrupèdes, devroit au moins appartenir à tous les quadrupèdes, cependant depuis Aristote on sait que le cheval n'a point de mamelles.

Il divise la classe des quadrupèdes en cinq ordres, le premier *Anthropomorpha*, le second *Feræ*, le troisième *Glires*, le quatrième *Jumenta*, & le cinquième *Pecora*; & ces cinq ordres renferment, selon lui,

tous les animaux quadrupèdes. On va voir par l'exposition & l'énumération même de ces cinq ordres, que cette division est non seulement arbitraire, mais encore très-mal imaginée; car cet Auteur met dans le premier ordre l'homme, le singe, le paresseux & le lézard écailleux. Il faut bien avoir la manie de faire des classes pour mettre ensemble des êtres aussi différens que l'homme & le paresseux, ou le singe & le lézard écailleux. Passons au second ordre qu'il appelle *Feræ,* les bêtes féroces; il commence en effet par le lion, le tigre, mais il continue par le chat, la belette, la loutre, le veau-marin, le chien, l'ours, le blaireau, & il finit par le hérisson, la taupe & la chauve-souris. Auroit-on jamais cru que le nom de *Feræ* en latin, *bêtes sauvages* ou *féroces* en françois, eût pû être donné à la chauve-souris, à la taupe, au hérisson; que les animaux domestiques, comme le chien & le chat, fussent des bêtes sauvages! & n'y a-t-il pas à cela une aussi grande équivoque de bon sens que de mots! Mais voyons le troisième ordre *Glires* les loirs, ces loirs de M. Linnæus sont le porc-épic, le lièvre, l'écureuil, le castor & les rats; j'avoue que dans tout cela je ne vois qu'une espèce de rats qui soit en effet un loir. Le quatrième ordre est celui des *Jumenta* ou bêtes de somme, ces bêtes de somme sont l'éléphant, l'hippopotame, la musaraigne, le cheval & le cochon; autre assemblage, comme on voit, qui est aussi gratuit & aussi bizarre que si l'auteur eût travaillé dans le dessein de le rendre tel. Enfin le cinquième ordre *Pecora* ou

ou le bétail, comprend le chameau, le cerf, le bouc, le bélier & le bœuf; mais quelle différence n'y a-t-il pas entre un chameau & un bélier, ou entre un cerf & un bouc! & quelle raiſon peut-on avoir pour prétendre que ce ſoit des animaux du même ordre, ſi ce n'eſt que voulant abſolument faire des ordres, & n'en faire qu'un petit nombre, il faut bien y recevoir des bêtes de toute eſpèce! Enſuite en examinant les dernières diviſions des animaux en eſpèces particulières, on trouve que le loup-cervier n'eſt qu'une eſpèce de chat, le renard & le loup une eſpèce de chien, la civette une eſpèce de blaireau, le cochon d'Inde une eſpèce de lièvre, le rat d'eau une eſpèce de caſtor, le rhinocéros une eſpèce d'éléphant, l'âne une eſpèce de cheval, &c. & tout cela parce qu'il y a quelques petits rapports entre le nombre des mamelles & des dents de ces animaux, ou quelque reſſemblance légère dans la forme de leurs cornes.

Voilà pourtant, & ſans rien y omettre, à quoi ſe réduit ce ſyſtème de la Nature pour les animaux quadrupèdes. Ne ſeroit-il pas plus ſimple, plus naturel & plus vrai de dire qu'un âne eſt un âne, & un chat un chat, que de vouloir, ſans ſavoir pourquoi, qu'un âne ſoit un cheval, & un chat un loup-cervier!

On peut juger par cet échantillon de tout le reſte du ſyſtème. Les ſerpens, ſelon cet Auteur, ſont des amphibies, les écreviſſes ſont des inſectes, & non ſeulement des inſectes, mais des inſectes du même ordre que les poux & les puces, & tous les coquillages, les cruſtacées & les

& les poiſſons mous ſont des vers ; les huitres , les moules, les ourſins , les étoiles de mer , les sèches , &c. ne ſont , ſelon cet Auteur, que des vers. En faut-il davantage pour faire ſentir combien toutes ces diviſions ſont arbitraires, & cette méthode mal fondée ?

On reproche aux Anciens de n'avoir pas fait des méthodes , & les Modernes ſe croient fort au deſſus d'eux parce qu'ils ont fait un grand nombre de ces arrangemens méthodiques & de ces dictionnaires dont nous venons de parler , ils ſe ſont perſuadés que cela ſeul ſuffit pour prouver que les Anciens n'avoient pas à beaucoup près autant de connoiſſances en Hiſtoire Naturelle que nous en avons ; cependant c'eſt tout le contraire , & nous aurons dans la ſuite de cet ouvrage mille occaſions de prouver que les Anciens étoient beaucoup plus avancés & plus inſtruits que nous ne le ſommes , je ne dis pas en Phyſique , mais dans l'Hiſtoire Naturelle des animaux & des minéraux , & que les faits de cette Hiſtoire leur étoient bien plus familiers qu'à nous qui aurions dû profiter de leurs découvertes & de leurs remarques. En attendant qu'on en voie des exemples en détail , nous nous contenterons d'indiquer ici les raiſons générales qui ſuffiroient pour le faire penſer, quand même on n'en auroit pas des preuves particulières.

La langue grecque eſt une des plus anciennes , & celle dont on a fait le plus long-temps uſage : avant & depuis Homère on a écrit & parlé grec juſqu'au treize ou

quatorzième ſiècle, & actuellement encore le grec corrompu par les idiomes étrangers ne diffère pas autant du grec ancien, que l'italien diffère du latin. Cette langue, qu'on doit regarder comme la plus parfaite & la plus abondante de toutes, étoit dès le temps d'Homère portée à un grand point de perfection, ce qui ſuppoſe néceſſairement une ancienneté conſidérable avant le ſiècle même de ce grand Poëte; car l'on pourroit eſtimer l'ancienneté ou la nouveauté d'une langue par la quantité plus ou moins grande des mots, & la variété plus ou moins nuancée des conſtructions : or nous avons dans cette langue les noms d'une très-grande quantité de choſes qui n'ont aucun nom en latin ou en françois, les animaux les plus rares, certaines eſpèces d'oiſeaux ou de poiſſons, ou de minéraux qu'on ne rencontre que très-difficilement, très-rarement, ont des noms & des noms conſtans dans cette langue; preuve évidente que ces objets de l'Hiſtoire Naturelle étoient connus, & que les Grecs non ſeulement les connoiſſoient, mais même qu'ils en avoient une idée préciſe, qu'ils ne pouvoient avoir acquiſe que par une étude de ces mêmes objets, étude qui ſuppoſe néceſſairement des obſervations & des remarques : ils ont même des noms pour les variétés, & ce que nous ne pouvons repréſenter que par une phraſe, ſe nomme dans cette langue par un ſeul ſubſtantif. Cette abondance de mots, cette richeſſe d'expreſſions nettes & préciſes ne ſuppoſent-elles pas la même abondance d'idées & de connoiſſances?

Ne voit-on pas que des gens qui avoient nommé beaucoup plus de choſes que nous, en connoiſſoient par conſéquent beaucoup plus! & cependant ils n'avoient pas fait, comme nous, des méthodes & des arrangemens arbitraires; ils penſoient que la vraie ſcience eſt la connoiſſance des faits, que pour l'acquérir il falloit ſe familiariſer avec les productions de la Nature, donner des noms à toutes, afin de les faire reconnoître, de pouvoir s'en entretenir, de ſe repréſenter plus ſouvent les idées des choſes rares & ſingulières, & de multiplier ainſi des connoiſſances qui ſans cela ſe ſeroient peut-être évanouies, rien n'étant plus ſujet à l'oubli que ce qui n'a point de nom. Tout ce qui n'eſt pas d'un uſage commun ne ſe ſoûtient que par le ſecours des repréſentations.

D'ailleurs les Anciens qui ont écrit ſur l'Hiſtoire Naturelle étoient de grands hommes, & qui ne s'étoient pas bornés à cette ſeule étude; ils avoient l'eſprit élevé, des connoiſſances variées, approfondies, & des vûes générales, & s'il nous paroît au premier coup d'œil qu'il leur manquât un peu d'exactitude dans de certains détails, il eſt aiſé de reconnoître, en les liſant avec réflexion, qu'ils ne penſoient pas que les petites choſes méritaſſent une attention auſſi grande que celle qu'on leur a donnée dans ces derniers temps; & quelque reproche que les Modernes puiſſent faire aux Anciens, il me paroît que Ariſtote, Théophraſte & Pline qui ont été les premiers Naturaliſtes, ſont auſſi les plus grands à certains égards. L'hiſtoire des animaux d'Ariſtote eſt peut-être encore

aujourd'hui ce que nous avons de mieux fait en ce genre, & il ſeroit fort à deſirer qu'il nous eût laiſſé quelque choſe d'auſſi complet ſur les végétaux & ſur les minéraux, mais les deux livres des plantes que quelques auteurs lui attribuent, ne reſſemblent pas à ſes autres ouvrages & ne ſont pas en effet de lui *. Il eſt vrai que la Botanique n'étoit pas fort en honneur de ſon temps : les Grecs, & même les Romains, ne la regardoient pas comme une ſcience qui dût exiſter par elle-même & qui dût faire un objet à part, ils ne la conſidéroient que relativement à l'Agriculture, au Jardinage, à la Médecine & aux Arts, & quoique Théophraſte, diſciple d'Ariſtote, connût plus de cinq cens genres de plantes, & que Pline en cite plus de mille, ils n'en parlent que pour nous en apprendre la culture, ou pour nous dire que les unes entrent dans la compoſition des drogues, que les autres ſont d'uſage pour les Arts, que d'autres ſervent à orner nos jardins, &c. en un mot, ils ne les conſidèrent que par l'utilité qu'on en peut tirer, & ils ne ſe ſont pas attachés à les décrire exactement.

L'hiſtoire des animaux leur étoit mieux connue que celle des plantes. Alexandre donna des ordres & fit des dépenſes très-conſidérables pour raſſembler des animaux & en faire venir de tous les pays, & il mit Ariſtote en état de les bien obſerver ; il paroît par ſon ouvrage qu'il les connoiſſoit peut-être mieux, & ſous des vûes plus générales qu'on ne les connoît aujourd'hui. Enfin quoique les

* Voyez le Commentaire de Scaliger.

Modernes aient ajoûté leurs découvertes à celles des Anciens, je ne vois pas que nous ayons ſur l'Hiſtoire Naturelle beaucoup d'ouvrages modernes qu'on puiſſe mettre au deſſus de ceux d'Ariſtote & de Pline; mais comme la prévention naturelle qu'on a pour ſon ſiècle, pourroit perſuader que ce que je viens de dire, eſt avancé témérairement, je vais faire en peu de mots l'expoſition du plan de leurs ouvrages.

Ariſtote commence ſon Hiſtoire des animaux par établir des différences & des reſſemblances générales entre les différens genres d'animaux; au lieu de les diviſer par de petits caractères particuliers, comme l'ont fait les Modernes, il rapporte hiſtoriquement tous les faits & toutes les obſervations qui portent ſur des rapports généraux & ſur des caractères ſenſibles; il tire ces caractères de la forme, de la couleur, de la grandeur & de toutes les qualités extérieures de l'animal entier, & auſſi du nombre & de la poſition de ſes parties, de la grandeur, du mouvement, de la forme de ſes membres, des rapports ſemblables ou différens qui ſe trouvent dans ces mêmes parties comparées, & il donne par-tout des exemples pour ſe faire mieux entendre: il conſidère auſſi les différences des animaux par leur façon de vivre, leurs actions & leurs mœurs, leurs habitations, &c. il parle des parties qui ſont communes & eſſentielles aux animaux, & de celles qui peuvent manquer & qui manquent en effet à pluſieurs eſpèces d'animaux: le ſens du toucher, dit-il, eſt la ſeule choſe qu'on doive regarder

comme néceſſaire, & qui ne doit manquer à aucun animal; & comme ce ſens eſt commun à tous les animaux, il n'eſt pas poſſible de donner un nom à la partie de leur corps, dans laquelle réſide la faculté de ſentir. Les parties les plus eſſentielles ſont celles par leſquelles l'animal prend ſa nourriture, celles qui reçoivent & digèrent cette nourriture, & celles par où il en rend le ſuperflu. Il examine enſuite les variétés de la génération des animaux, celles de leurs membres & de leurs différentes parties qui ſervent à leurs mouvemens & à leurs fonctions naturelles. Ces obſervations générales & préliminaires ſont un tableau dont toutes les parties ſont intéreſſantes, & ce grand Philoſophe dit auſſi qu'il les a préſentées ſous cet aſpect, pour donner un avant-goût de ce qui doit ſuivre & faire naître l'attention qu'exige l'hiſtoire particulière de chaque animal, ou pluſtôt de chaque choſe.

Il commence par l'homme & il le décrit le premier, pluſtôt parce qu'il eſt l'animal le mieux connu, que parce qu'il eſt le plus parfait; & pour rendre ſa deſcription moins sèche & plus piquante, il tâche de tirer des connoiſſances morales en parcourant les rapports phyſiques du corps humain, il indique les caractères des hommes par les traits de leur viſage : ſe bien connoître en phyſionomie ſeroit en effet une ſcience bien utile à celui qui l'auroit acquiſe, mais peut-on la tirer de l'Hiſtoire Naturelle ? Il décrit donc l'homme par toutes ſes parties extérieures & intérieures, & cette deſcription eſt la ſeule qui ſoit entière : au lieu de décrire chaque animal en

particulier, il les fait connoître tous par les rapports que toutes les parties de leur corps ont avec celles du corps de l'homme; lorſqu'il décrit, par exemple, la tête humaine, il compare avec elle la tête de différentes eſpèces d'animaux, il en eſt de même de toutes les autres parties; à la deſcription du poumon de l'homme, il rapporte hiſtoriquement tout ce qu'on ſavoit des poumons des animaux, & il fait l'hiſtoire de ceux qui en manquent; de même à l'occaſion des parties de la génération, il rapporte toutes les variétés des animaux dans la manière de s'accoupler, d'engendrer, de porter & d'accoucher, &c. à l'occaſion du ſang il fait l'hiſtoire des animaux qui en ſont privés, & ſuivant ainſi ce plan de comparaiſon, dans lequel, comme l'on voit, l'homme ſert de modèle, & ne donnant que les différences qu'il y a des animaux à l'homme, & de chaque partie des animaux à chaque partie de l'homme, il retranche à deſſein toute deſcription particulière, il évite par-là toute répétition, il accumule les faits, & il n'écrit pas un mot qui ſoit inutile; auſſi a-t-il compris dans un petit volume un nombre preſqu'infini de différens faits, & je ne crois pas qu'il ſoit poſſible de réduire à de moindres termes tout ce qu'il avoit à dire ſur cette matière, qui paroît ſi peu ſuſceptible de cette préciſion, qu'il falloit un génie comme le ſien pour y conſerver en même temps de l'ordre & de la netteté. Cet ouvrage d'Ariſtote s'eſt préſenté à mes yeux comme une table de matières qu'on auroit extraite avec le plus grand ſoin, de pluſieurs milliers de

volumes remplis de descriptions & d'observations de toute espèce, c'est l'abrégé le plus savant qui ait jamais été fait, si la science est en effet l'histoire des faits ; & quand même on supposeroit qu'Aristote auroit tiré de tous les livres de son temps ce qu'il a mis dans le sien, le plan de l'ouvrage, sa distribution, le choix des exemples, la justesse des comparaisons, une certaine tournure dans les idées, que j'appellerois volontiers le caractère philosophique, ne laissent pas douter un instant qu'il ne fût lui-même bien plus riche que ceux dont il auroit emprunté.

Pline a travaillé sur un plan bien plus grand, & peut-être trop vaste, il a voulu tout embrasser, & il semble avoir mesuré la Nature & l'avoir trouvé trop petite encore pour l'étendue de son esprit ; son Histoire Naturelle comprend, indépendamment de l'histoire des animaux, des plantes & des minéraux, l'histoire du ciel & de la terre, la médecine, le commerce, la navigation, l'histoire des arts libéraux & méchaniques, l'origine des usages, enfin toutes les sciences naturelles & tous les arts humains ; & ce qu'il y a d'étonnant, c'est que dans chaque partie Pline est également grand, l'élévation des idées, la noblesse du style relèvent encore sa profonde érudition ; non seulement il savoit tout ce qu'on pouvoit savoir de son temps, mais il avoit cette facilité de penser en grand qui multiplie la science, il avoit cette finesse de réflexion de laquelle dépendent l'élégance & le goût, & il communique à ses lecteurs une certaine liberté d'esprit, une hardiesse de penser qui est le germe de la Philosophie.

Philoſophie. Son ouvrage tout auſſi varié que la Nature la peint toûjours en beau, c'eſt, ſi l'on veut, une compilation de tout ce qui avoit été écrit avant lui, une copie de tout ce qui avoit été fait d'excellent & d'utile à ſavoir; mais cette copie a de ſi grands traits, cette compilation contient des choſes raſſemblées d'une manière ſi neuve, qu'elle eſt préférable à la pluſpart des ouvrages originaux qui traitent des mêmes matières.

Nous avons dit que l'hiſtoire fidèle & la deſcription exacte de chaque choſe étoient les deux ſeuls objets que l'on devoit ſe propoſer d'abord dans l'étude de l'Hiſtoire Naturelle. Les Anciens ont bien rempli le premier, & ſont peut-être autant au deſſus des Modernes par cette première partie, que ceux-ci ſont au deſſus d'eux par la ſeconde; car les Anciens ont très-bien traité l'hiſtorique de la vie & des mœurs des animaux, de la culture & des uſages des plantes, des propriétés & de l'emploi des minéraux, & en même temps ils ſemblent avoir négligé à deſſein la deſcription de chaque choſe : ce n'eſt pas qu'ils ne fuſſent très-capables de la bien faire, mais ils dédaignoient apparemment d'écrire des choſes qu'ils regardoient comme inutiles, & cette façon de penſer tenoit à quelque choſe de général & n'étoit pas auſſi déraiſonnable qu'on pourroit le croire, & même ils ne pouvoient guère penſer autrement. Premièrement ils cherchoient à être courts & à ne mettre dans leurs ouvrages que les faits eſſentiels & utiles, parce qu'ils n'avoient pas, comme nous, la facilité de multiplier les

livres, & de les grossir impunément. En second lieu ils tournoient toutes les Sciences du côté de l'utilité, & donnoient beaucoup moins que nous à la vaine curiosité; tout ce qui n'étoit pas intéressant pour la société, pour la santé, pour les Arts, étoit négligé, ils rapportoient tout à l'homme moral, & ils ne croyoient pas que les choses qui n'avoient point d'usage, fussent dignes de l'occuper; un insecte inutile dont nos Observateurs admirent les manœuvres, une herbe sans vertu dont nos Botanistes observent les étamines, n'étoient pour eux qu'un insecte ou une herbe: on peut citer pour exemple le XXVIIe Livre de Pline, *Reliqua herbarum genera,* où il met ensemble toutes les herbes dont il ne fait pas grand cas, qu'il se contente de nommer par lettres alphabétiques, en indiquant seulement quelqu'un de leurs caractères généraux & de leurs usages pour la Médecine. Tout cela venoit du peu de goût que les Anciens avoient pour la Physique, ou, pour parler plus exactement, comme ils n'avoient aucune idée de ce que nous appelons Physique particulière & expérimentale, ils ne pensoient pas que l'on pût tirer aucun avantage de l'examen scrupuleux & de la description exacte de toutes les parties d'une plante ou d'un petit animal, & ils ne voyoient pas les rapports que cela pouvoit avoir avec l'explication des phénomènes de la Nature.

Cependant cet objet est le plus important, & il ne faut pas s'imaginer, même aujourd'hui, que dans l'étude de l'Histoire Naturelle on doive se borner uniquement à faire des descriptions exactes & à s'assurer seulement des faits

particuliers, c'eſt à la vérité, & comme nous l'avons dit, le but eſſentiel qu'on doit ſe propoſer d'abord ; mais il faut tâcher de s'élever à quelque choſe de plus grand & plus digne encore de nous occuper, c'eſt de combiner les obſervations, de généraliſer les faits, de les lier enſemble par la force des analogies, & de tâcher d'arriver à ce haut degré de connoiſſance où nous pouvons juger que les effets particuliers dépendent d'effets plus généraux, où nous pouvons comparer la Nature avec elle-même dans ſes grandes opérations, & d'où nous pouvons enfin nous ouvrir des routes pour perfectionner les différentes parties de la Phyſique. Une grande mémoire, de l'aſſiduité & de l'attention ſuffiſent pour arriver au premier but; mais il faut ici quelque choſe de plus, il faut des vûes générales, un coup d'œil ferme & un raiſonnement formé plus encore par la réflexion que par l'étude ; il faut enfin cette qualité d'eſprit qui nous fait ſaiſir les rapports éloignés, les raſſembler & en former un corps d'idées raiſonnées, après en avoir apprécié au juſte les vrai-ſemblances & en avoir peſé les probabilités.

C'eſt ici où l'on a beſoin de méthode pour conduire ſon eſprit, non pas de celle dont nous avons parlé, qui ne ſert qu'à arranger arbitrairement des mots, mais de cette méthode qui ſoûtient l'ordre même des choſes, qui guide notre raiſonnement, qui éclaire nos vûes, les étend & nous empêche de nous égarer.

Les plus grands Philoſophes ont ſenti la néceſſité de cette méthode, & même ils ont voulu nous en donner

des principes & des eſſais ; mais les uns ne nous ont laiſſé que l'hiſtoire de leurs penſées, & les autres la fable de leur imagination ; & ſi quelques-uns ſe ſont élevés à ce haut point de Métaphyſique d'où l'on peut voir les principes, les rapports & l'enſemble des Sciences, aucun ne nous a ſur cela communiqué ſes idées, aucun ne nous a donné des conſeils, & la méthode de bien conduire ſon eſprit dans les Sciences eſt encore à trouver; au défaut des préceptes on a ſubſtitué des exemples, au lieu de principes on a employé des définitions, au lieu de faits avérés, des ſuppoſitions haſardées.

Dans ce ſiècle même où les Sciences paroiſſent être cultivées avec ſoin, je crois qu'il eſt aiſé de s'apercevoir que la Philoſophie eſt négligée, & peut-être plus que dans aucun autre ſiècle ; les Arts qu'on veut appeler ſcientifiques, ont pris ſa place ; les méthodes de Calcul & de Géométrie, celles de Botanique & d'Hiſtoire Naturelle, les formules, en un mot, & les Dictionnaires occupent preſque tout le monde ; on s'imagine ſavoir davantage, parce qu'on a augmenté le nombre des expreſſions ſymboliques & des phraſes ſavantes, & on ne fait point attention que tous ces arts ne ſont que des échafaudages pour arriver à la ſcience, & non pas la ſcience elle-même, qu'il ne faut s'en ſervir que lorſqu'on ne peut s'en paſſer, & qu'on doit toûjours ſe défier qu'ils ne viennent à nous manquer lorſque nous voudrons les appliquer à l'édifice.

La vérité, cet être métaphyſique dont tout le monde doit avoir une idée claire, me paroît confondue dans un

ſi grand nombre d'objets étrangers auxquels on donne ſon nom, que je ne ſuis pas ſurpris qu'on ait de la peine à la reconnoître. Les préjugés & les fauſſes applications ſe ſont multipliés à meſure que nos hypothèſes ont été plus ſavantes, plus abſtraites & plus perfectionnées; il eſt donc plus difficile que jamais de reconnoître ce que nous pouvons ſavoir, & de le diſtinguer nettement de ce que nous devons ignorer. Les réflexions ſuivantes ſerviront au moins d'avis ſur ce ſujet important.

Le mot de vérité ne fait naître qu'une idée vague, il n'a jamais eu de définition préciſe, & la définition elle-même priſe dans un ſens général & abſolu, n'eſt qu'une abſtraction qui n'exiſte qu'en vertu de quelque ſuppoſition; au lieu de chercher à faire une définition de la vérité, cherchons donc à faire une énumération, voyons de près ce qu'on appelle communément vérités, & tâchons de nous en former des idées nettes.

Il y a pluſieurs eſpèces de vérités, & on a coûtume de mettre dans le premier ordre les vérités mathématiques, ce ne ſont cependant que des vérités de définition; ces définitions portent ſur des ſuppoſitions ſimples, mais abſtraites, & toutes les vérités en ce genre ne ſont que des conſéquences compoſées, mais toûjours abſtraites, de ces définitions. Nous avons fait les ſuppoſitions, nous les avons combinées de toutes les façons, ce corps de combinaiſons eſt la ſcience mathématique; il n'y a donc rien dans cette ſcience que ce que nous y avons mis, & les vérités qu'on en tire ne peuvent être que des expreſſions

différentes ſous leſquelles ſe préſentent les ſuppoſitions que nous avons employées; ainſi les vérités mathématiques ne ſont que les répétitions exactes des définitions ou ſuppoſitions. La dernière conſéquence n'eſt vraie que parce qu'elle eſt identique avec celle qui la précède, & que celle-ci l'eſt avec la précédente; & ainſi de ſuite en remontant juſqu'à la première ſuppoſition; & comme les définitions ſont les ſeuls principes ſur leſquels tout eſt établi, & qu'elles ſont arbitraires & relatives, toutes les conſéquences qu'on en peut tirer ſont également arbitraires & relatives. Ce qu'on appelle vérités mathématiques ſe réduit donc à des identités d'idées & n'a aucune réalité; nous ſuppoſons, nous raiſonnons ſur nos ſuppoſitions, nous en tirons des conſéquences, nous concluons, la concluſion ou dernière conſéquence eſt une propoſition vraie relativement à notre ſuppoſition, mais cette vérité n'eſt pas plus réelle que la ſuppoſition elle-même. Ce n'eſt point ici le lieu de nous étendre ſur les uſages des ſciences mathématiques, non plus que ſur l'abus qu'on en peut faire, il nous ſuffit d'avoir prouvé que les vérités mathématiques ne ſont que des vérités de définition, ou, ſi l'on veut, des expreſſions différentes de la même choſe, & qu'elles ne ſont vérités que relativement à ces mêmes définitions que nous avons faites; c'eſt par cette raiſon qu'elles ont l'avantage d'être toûjours exactes & démonſtratives, mais abſtraites, intellectuelles & arbitraires.

Les vérités phyſiques, au contraire, ne ſont nullement arbitraires & ne dépendent point de nous, au lieu d'être

fondées sur des suppositions que nous ayons faites, elles ne sont appuyées que sur des faits; une suite de faits semblables, ou, si l'on veut, une répétition fréquente & une succession non interrompue des mêmes évènemens, fait l'essence de la vérité physique : ce qu'on appelle vérité physique n'est donc qu'une probabilité, mais une probabilité si grande qu'elle équivaut à une certitude. En Mathématique on suppose, en Physique on pose & on établit; là ce sont des définitions, ici ce sont des faits; on va de définitions en définitions dans les Sciences abstraites, on marche d'observations en observations dans les Sciences réelles; dans les premières on arrive à l'évidence, dans les dernières à la certitude. Le mot de vérité comprend l'une & l'autre & répond par conséquent à deux idées différentes, sa signification est vague & composée, il n'étoit donc pas possible de la définir généralement, il falloit, comme nous venons de le faire, en distinguer les genres afin de s'en former une idée nette.

Je ne parlerai pas des autres ordres de vérités; celles de la Morale, par exemple, qui sont en partie réelles & en partie arbitraires, demanderoient une longue discussion qui nous éloigneroit de notre but, & cela d'autant plus qu'elles n'ont pour objet & pour fin que des convenances & des probabilités.

L'évidence mathématique & la certitude physique sont donc les deux seuls points sous lesquels nous devons considérer la vérité; dès qu'elle s'éloignera de l'une ou de l'autre, ce n'est plus que vrai-semblance & probabilité.

Examinons donc ce que nous pouvons ſavoir de ſcience évidente ou certaine, après quoi nous verrons ce que nous ne pouvons connoître que par conjecture, & enfin ce que nous devons ignorer.

Nous ſavons ou nous pouvons ſavoir de ſcience évidente toutes les propriétés ou pluſtôt tous les rapports des nombres, des lignes, des ſurfaces & de toutes les autres quantités abſtraites; nous pourrons les ſavoir d'une manière plus complète à meſure que nous nous exercerons à réſoudre de nouvelles queſtions, & d'une manière plus ſûre à meſure que nous rechercherons les cauſes des difficultés. Comme nous ſommes les créateurs de cette ſcience, & qu'elle ne comprend abſolument rien que ce que nous avons nous-mêmes imaginé, il ne peut y avoir ni obſcurités ni paradoxes qui ſoient réels ou impoſſibles, & on en trouvera toûjours la ſolution en examinant avec ſoin les principes ſuppoſés & en ſuivant toutes les démarches qu'on a faites pour y arriver; comme les combinaiſons de ces principes & des façons de les employer ſont innombrables, il y a dans les Mathématiques un champ d'une immenſe étendue de connoiſſances acquiſes & à acquérir, que nous ſerons toûjours les maîtres de cultiver quand nous voudrons, & dans lequel nous recueillerons toûjours la même abondance de vérités.

Mais ces vérités auroient été perpétuellement de pure ſpéculation, de ſimple curioſité & d'entière inutilité, ſi on n'avoit pas trouvé les moyens de les aſſocier aux vérités phyſiques, avant que de conſidérer les avantages de cette

de cette union, voyons ce que nous pouvons eſpérer de ſavoir en ce genre.

Les phénomènes qui s'offrent tous les jours à nos yeux, qui ſe ſuccèdent & ſe répètent ſans interruption & dans tous les cas, ſont le fondement de nos connoiſſances phyſiques. Il ſuffit qu'une choſe arrive toûjours de la même façon pour qu'elle faſſe une certitude ou une vérité pour nous, tous les faits de la Nature que nous avons obſervés, ou que nous pourrons obſerver, ſont autant de vérités, ainſi nous pouvons en augmenter le nombre autant qu'il nous plaira, en multipliant nos obſervations; notre ſcience n'eſt ici bornée que par les limites de l'Univers.

Mais lorſqu'après avoir bien conſtaté les faits par des obſervations réitérées, lorſqu'après avoir établi de nouvelles vérités par des expériences exactes, nous voulons chercher les raiſons de ces mêmes faits, les cauſes de ces effets, nous nous trouvons arrêtés tout-à-coup, réduits à tâcher de déduire les effets, d'effets plus généraux, & obligés d'avouer que les cauſes nous ſont & nous ſeront perpétuellement inconnues, parce que nos ſens étant eux-mêmes les effets de cauſes que nous ne connoiſſons point, ils ne peuvent nous donner des idées *que des effets*, & jamais des cauſes; il faudra donc nous réduire à appeler cauſe un effet général, & renoncer à ſavoir au delà.

Ces effets généraux ſont pour nous les vraies loix de la Nature; tous les phénomènes que nous reconnoîtrons tenir à ces loix & en dépendre, ſeront autant de faits expliqués, autant de vérités compriſes; ceux que nous ne pourrons y rapporter, ſeront de ſimples faits qu'il faut

mettre en réserve, en attendant qu'un plus grand nombre d'observations & une plus longue expérience nous apprennent d'autres faits & nous découvrent la cause physique, c'est-à-dire, l'effet général dont ces effets particuliers dérivent. C'est ici où l'union des deux sciences Mathématique & Physique peut donner de grands avantages, l'une donne le combien, & l'autre le comment des choses; & comme il s'agit ici de combiner & d'estimer des probabilités pour juger si un effet dépend plustôt d'une cause que d'une autre, lorsque vous avez imaginé par la Physique le comment, c'est-à-dire, lorsque vous avez vû qu'un tel effet pourroit bien dépendre de telle cause, vous appliquez ensuite le calcul pour vous assurer du combien de cet effet combiné avec sa cause, & si vous trouvez que le résultat s'accorde avec les observations, la probabilité que vous avez deviné juste, augmente si fort qu'elle devient une certitude; au lieu que sans ce secours elle seroit demeurée simple probabilité.

Il est vrai que cette union des Mathématiques & de la Physique ne peut se faire que pour un très-petit nombre de sujets; il faut pour cela que les phénomènes que nous cherchons à expliquer, soient susceptibles d'être considérés d'une manière abstraite, & que de leur nature ils soient dénués de presque toutes qualités physiques, car pour peu qu'ils soient composés, le calcul ne peut plus s'y appliquer. La plus belle & la plus heureuse application qu'on en ait jamais faite, est au système du monde; & il faut avouer que si Newton ne nous eût donné que les idées physiques de son système, sans les avoir appuyées

ſur des évaluations préciſes & mathématiques, elles n'auroient pas eu à beaucoup près la même force; mais on doit ſentir en même temps qu'il y a très-peu de ſujets auſſi ſimples, c'eſt-à-dire, auſſi dénués de qualités phyſiques que l'eſt celui-ci; car la diſtance des planètes eſt ſi grande qu'on peut les conſidérer les unes à l'égard des autres comme n'étant que des points; on peut en même temps, ſans ſe tromper, faire abſtraction de toutes les qualités phyſiques des planètes, & ne conſidérer que leur force d'attraction: leurs mouvemens ſont d'ailleurs les plus réguliers que nous connoiſſions, & n'éprouvent aucun retardement par la réſiſtance: tout cela concourt à rendre l'explication du ſyſtème du monde un problème de Mathématique, auquel il ne falloit qu'une idée phyſique heureuſement conçûe pour le réaliſer; & cette idée eſt d'avoir penſé que la force qui fait tomber les graves à la ſurface de la Terre, pourroit bien être la même que celle qui retient la Lune dans ſon orbite.

Mais, je le répète, il y a bien peu de ſujets en Phyſique où l'on puiſſe appliquer auſſi avantageuſement les ſciences abſtraites, & je ne vois guère que l'Aſtronomie & l'Optique auxquelles elles puiſſent être d'une grande utilité; l'Aſtronomie par les raiſons que nous venons d'expoſer, & l'Optique parce que la lumière étant un corps preſqu'infiniment petit, dont les effets s'opèrent en ligne droite avec une vîteſſe preſqu'infinie, ſes propriétés ſont preſque mathématiques, ce qui fait qu'on peut y appliquer avec quelque ſuccès le calcul & les

mesures géométriques. Je ne parlerai pas des Méchaniques, parce que la Méchanique *rationnelle* est elle-même une science mathématique & abstraite, de laquelle la Méchanique pratique ou l'art de faire & de composer les machines, n'emprunte qu'un seul principe par lequel on peut juger tous les effets en faisant abstraction des frottemens & des autres qualités physiques. Aussi m'a-t-il toûjours paru qu'il y avoit une espèce d'abus dans la manière dont on professe la Physique expérimentale, l'objet de cette Science n'étant point du tout celui qu'on lui prête. La démonstration des effets méchaniques, comme de la puissance des leviers, des poulies, de l'équilibre des solides & des fluides, de l'effet des plans inclinés, de celui des forces centrifuges, &c. appartenant entièrement aux Mathématiques, & pouvant être saisie par les yeux de l'esprit avec la dernière évidence, il me paroît superflu de la représenter à ceux du corps; le vrai but est au contraire de faire des expériences sur toutes les choses que nous ne pouvons pas mesurer par le calcul, sur tous les effets dont nous ne connoissons pas encore les causes, & sur toutes les propriétés dont nous ignorons les circonstances, cela seul peut nous conduire à de nouvelles découvertes; au lieu que la démonstration des effets mathématiques ne nous apprendra jamais que ce que nous savions déjà.

Mais cet abus n'est rien en comparaison des inconvéniens où l'on tombe lorsqu'on veut appliquer la Géométrie & le calcul à des sujets de Physique trop compliqués, à des objets dont nous ne connoissons pas

assez les propriétés pour pouvoir les mesurer ; on est obligé dans tous ces cas de faire des suppositions toûjours contraires à la Nature, de dépouiller le sujet de la plupart de ses qualités, d'en faire un être abstrait qui ne ressemble plus à l'être réel, & lorsqu'on a beaucoup raisonné & calculé sur les rapports & les propriétés de cet être abstrait, & qu'on est arrivé à une conclusion toute aussi abstraite, on croit avoir trouvé quelque chose de réel, & on transporte ce résultat idéal dans le sujet réel, ce qui produit une infinité de fausses conséquences & d'erreurs.

C'est ici le point le plus délicat & le plus important de l'étude des Sciences : savoir bien distinguer ce qu'il y a de réel dans un sujet, de ce que nous y mettons d'arbitraire en le considérant, reconnoître clairement les propriétés qui lui appartiennent & celles que nous lui prêtons, me paroît être le fondement de la vraie méthode de conduire son esprit dans les Sciences ; & si on ne perdoit jamais de vûe ce principe, on ne feroit pas une fausse démarche, on éviteroit de tomber dans ces erreurs savantes qu'on reçoit souvent comme des vérités, on verroit disparoître les paradoxes, les questions insolubles des Sciences abstraites, on reconnoîtroit les préjugés & les incertitudes que nous portons nous-mêmes dans les Sciences réelles, on viendroit alors à s'entendre sur la Métaphysique des Sciences, on cesseroit de disputer, & on se réuniroit pour marcher dans la même route à la suite de l'expérience, & arriver enfin à la connoissance de toutes les vérités qui sont du ressort de l'esprit humain.

Lorsque les sujets sont trop compliqués pour qu'on

puiſſe y appliquer avec avantage le calcul & les meſures, comme le ſont preſque tous ceux de l'Hiſtoire Naturelle & de la Phyſique particulière, il me paroît que la vraie méthode de conduire ſon eſprit dans ces recherches, c'eſt d'avoir recours aux obſervations, de les raſſembler, d'en faire de nouvelles, & en aſſez grand nombre pour nous aſſurer de la vérité des faits principaux, & de n'employer la méthode mathématique que pour eſtimer les probabilités des conſéquences qu'on peut tirer de ces faits; ſurtout il faut tâcher de les généraliſer & de bien diſtinguer ceux qui ſont eſſentiels de ceux qui ne ſont qu'acceſſoires au ſujet que nous conſidérons; il faut enſuite les lier enſemble par les analogies, confirmer ou détruire certains points équivoques, par le moyen des expériences, former ſon plan d'explication ſur la combinaiſon de tous ces rapports, & les préſenter dans l'ordre le plus naturel. Cet ordre peut ſe prendre de deux façons, la première eſt de remonter des effets particuliers à des effets plus généraux, & l'autre de deſcendre du général au particulier: toutes deux ſont bonnes, & le choix de l'une ou de l'autre dépend pluſtôt du génie de l'auteur que de la nature des choſes, qui toutes peuvent être également bien traitées par l'une ou l'autre de ces manières. Nous allons donner des eſſais de cette méthode dans les diſcours ſuivans, de la Théorie de la Terre, de la Formation des Planètes, & de la Génération des Animaux.

HISTOIRE NATURELLE.

Second Discours.

Vidi ego, quod fuerat quondam ſolidiſſima tellus,
Eſſe fretum; vidi fractas ex æquore terras;
Et procul à pelago conchæ jacuere marinæ,
Et vetus inventa eſt in montibus anchora ſummis;
Quodque fuit campus, vallem decurſus aquarum
Fecit, & eluvie mons eſt deductus in æquor.

Ovid. Metam. lib. 15.





HISTOIRE NATURELLE.

SECOND DISCOURS.

Histoire & Théorie de la Terre.

IL n'est ici question ni de la figure de la Terre *, ni de son mouvement, ni des rapports qu'elle peut avoir à l'extérieur avec les autres parties de l'Univers ; c'est sa constitution intérieure, sa forme & sa matière que nous nous proposons d'examiner. L'histoire générale de la Terre doit précéder l'histoire particulière de ses productions, & les détails des faits singuliers de la vie & des

* Voyez ci-après les Preuves de la théorie de la Terre, *art. 1.*

mœurs des animaux ou de la culture & de la végétation des plantes, appartiennent peut-être moins à l'Hiſtoire Naturelle que les réſultats généraux des obſervations qu'on a faites ſur les différentes matières qui compoſent le globe terreſtre, ſur les éminences, les profondeurs & les inégalités de ſa forme, ſur le mouvement des mers, ſur la direction des montagnes, ſur la poſition des carrières, ſur la rapidité & les effets des courans de la mer, &c. Ceci eſt la Nature en grand, & ce ſont-là ſes principales opérations, elles influent ſur toutes les autres, & la théorie de ces effets eſt une première ſcience de laquelle dépend l'intelligence des phénomènes particuliers, auſſi-bien que la connoiſſance exacte des ſubſtances terreſtres; & quand même on voudroit donner à cette partie des Sciences naturelles le nom de *Phyſique*, toute Phyſique où l'on n'admet point de ſyſtèmes n'eſt-elle pas l'Hiſtoire de la Nature!

Dans des ſujets d'une vaſte étendue dont les rapports ſont difficiles à rapprocher, où les faits ſont inconnus en partie, & pour le reſte incertains, il eſt plus aiſé d'imaginer un ſyſtème que de donner une théorie; auſſi la théorie de la Terre n'a-t-elle jamais été traitée que d'une manière vague & hypothétique. Je ne parlerai donc que légèrement des idées ſingulières de quelques auteurs qui ont écrit ſur cette matière.

L'un * plus ingénieux que raiſonnable, Aſtronome convaincu du ſyſtème de Newton, enviſageant tous les

* Vhiſton. Voyez les Preuves de la théorie de la Terre, *art. 2.*

événemens poſſibles du cours & de la direction des aſtres, explique, à l'aide d'un calcul mathématique, par la queue d'une comète, tous les changemens qui ſont arrivés au globe terreſtre.

Un autre [a], Théologien hétérodoxe, la tête échauffée de viſions poëtiques, croit avoir vû créer l'Univers; oſant prendre le ſtyle prophétique, après nous avoir dit ce qu'étoit la Terre au ſortir du néant, ce que le déluge y a changé, ce qu'elle a été & ce qu'elle eſt, il nous prédit ce qu'elle ſera, même après la deſtruction du genre humain.

Un troiſième [b], à la vérité meilleur obſervateur que les deux premiers, mais tout auſſi peu réglé dans ſes idées, explique par un abyme immenſe d'un liquide contenu dans les entrailles du globe, les principaux phénomènes de la Terre, laquelle, ſelon lui, n'eſt qu'une croûte ſuperficielle & fort mince qui ſert d'eveloppe au fluide qu'elle renferme.

Toutes ces hypothèſes faites au haſard, & qui ne portent que ſur des fondemens ruineux, n'ont point éclairci les idées & ont confondu les faits, on a mêlé la fable à la Phyſique; auſſi ces ſyſtèmes n'ont été reçûs que de ceux qui reçoivent tout aveuglément, incapables qu'ils ſont de diſtinguer les nuances du vrai-ſemblable, & plus flattés du merveilleux que frappés du vrai.

Ce que nous avons à dire au ſujet de la Terre ſera ſans doute moins extraordinaire, & pourra paroître commun

[a] Burnet. Voyez les Preuves de la théorie de la Terre, *art. 3.*

[b] Woodward. Voyez les Preuves, *art. 4.*

en comparaiſon des grands ſyſtèmes dont nous venons de parler; mais on doit ſe ſouvenir qu'un Hiſtorien eſt fait pour décrire & non pour inventer, qu'il ne doit ſe permettre aucune ſuppoſition, & qu'il ne peut faire uſage de ſon imagination que pour combiner les obſervations, généraliſer les faits, & en former un enſemble qui préſente à l'eſprit un ordre méthodique d'idées claires & de rapports ſuivis & vrai-ſemblables; je dis vrai-ſemblables, car il ne faut pas eſpérer qu'on puiſſe donner des démonſtrations exactes ſur cette matière, elles n'ont lieu que dans les ſciences mathématiques, & nos connoiſſances en Phyſique & en Hiſtoire Naturelle dépendent l'expérience & ſe bornent à des inductions.

Commençons donc par nous repréſenter ce que l'expérience de tous les temps & ce que nos propres obſervations nous apprennent au ſujet de la Terre. Ce globe immenſe nous offre à la ſurface, des hauteurs, des profondeurs, des plaines, des mers, des marais, des fleuves, des cavernes, des gouffres, des volcans, & à la première inſpection nous ne découvrons en tout cela aucune régularité, aucun ordre. Si nous pénétrons dans ſon intérieur, nous y trouvons des métaux, des minéraux, des pierres, des bitumes, des ſables, des terres, des eaux & des matières de toute eſpèce, placées comme au haſard & ſans aucune règle apparente; en examinant avec plus d'attention, nous voyons des montagnes affaiſſées *, des rochers

* *Vid. Senec. quæſt. lib. 6, cap. 21. Strab. Geograph. lib. 1, Oroſius, lib. 2, cap. 18. Plin. lib. 2, cap. 19.* Hiſt. de l'Acad. des Sc. *année 1708, p. 23.*

fendus & briſés, des contrées englouties, des iſles nouvelles, des terreins ſubmergés, des cavernes comblées; nous trouvons des matières peſantes ſouvent poſées ſur des matières légères, des corps durs environnés de ſubſtances molles, des choſes sèches, humides, chaudes, froides, ſolides, friables, toutes mêlées & dans une eſpèce de confuſion qui ne nous préſente d'autre image que celle d'un amas de débris & d'un monde en ruine.

Cependant nous habitons ces ruines avec une entière ſécurité; les générations d'hommes, d'animaux, de plantes ſe ſuccèdent ſans interruption, la Terre fournit abondamment à leur ſubſiſtance, la mer a des limites & des loix, ſes mouvemens y ſont aſſujétis, l'air a ſes courans réglés *, les ſaiſons ont leurs retours périodiques & certains, la verdure n'a jamais manqué de ſuccéder aux frimats : tout nous paroît être dans l'ordre; la Terre qui tout à l'heure n'étoit qu'un cahos, eſt un ſéjour délicieux où règnent le calme & l'harmonie, où tout eſt animé & conduit avec une puiſſance & une intelligence qui nous rempliſſent d'admiration & nous élèvent juſqu'au Créateur.

Ne nous preſſons donc pas de prononcer ſur l'irrégularité que nous voyons à la ſurface de la Terre, & ſur le déſordre apparent qui ſe trouve dans ſon intérieur, car nous en reconnoîtrons bien-tôt l'utilité & même la néceſſité; & en y faiſant plus d'attention nous y trouverons peut-être un ordre que nous ne ſoupçonnions pas, & des rapports généraux que nous n'apercevions pas au premier

* Voyez les Preuves, *art. 14.*

coup d'œil. A la vérité nos connoiſſances à cet égard ſeront toûjours bornées : nous ne connoiſſons point encore la ſurface entière du globe[a], nous ignorons en partie ce qui ſe trouve au fond des mers, il y en a dont nous n'avons pû ſonder les profondeurs : nous ne pouvons pénétrer que dans l'écorce de la Terre, & les plus grandes cavités[b], les mines[c] les plus profondes ne deſcendent pas à la huit millième partie de ſon diamètre; nous ne pouvons donc juger que de la couche extérieure & preſque ſuperficielle, l'intérieur de la maſſe nous eſt entièrement inconnu : on ſait que, volume pour volume, la Terre pèſe quatre fois plus que le Soleil; on a auſſi le rapport de ſa peſanteur avec les autres planètes, mais ce n'eſt qu'une eſtimation relative, l'unité de meſure nous manque, le poids réel de la matière nous étant inconnu, en ſorte que l'intérieur de la Terre pourroit être ou vuide ou rempli d'une matière mille fois plus peſante que l'or, & nous n'avons aucun moyen de le reconnoître; à peine pouvons-nous former ſur cela quelques[d] conjectures raiſonnables.

Il faut donc nous borner à examiner & à décrire la ſurface de la Terre, & la petite épaiſſeur intérieure dans laquelle nous avons pénétré. La première choſe qui ſe préſente, c'eſt l'immenſe quantité d'eau qui couvre la plus grande partie du globe; ces eaux occupent toûjours

[a] Voyez les Preuves, *art. 6.*

[b] Voy. *Tranſ. Phil. Abrigd.* vol. II, p. 323.

[c] Voyez *Boyle's Works*, vol. III, p. 232.

[d] Voyez les Preuves, *art. 1.*

les parties les plus baſſes, elles ſont auſſi toûjours de niveau, & elles tendent perpétuellement à l'équilibre & au repos : cependant nous les voyons [a] agitées par une forte puiſſance, qui s'oppoſant à la tranquilité de cet élément, lui imprime un mouvement périodique & réglé, ſoûlève & abaiſſe alternativement les flots, & fait un balancement de la maſſe totale des mers en les remuant juſqu'à la plus grande profondeur. Nous ſavons que ce mouvement eſt de tous les temps, & qu'il durera autant que la Lune & le Soleil qui en ſont les cauſes.

Conſidérant enſuite le fond de la mer, nous y remarquons autant d'inégalités [b] que ſur la ſurface de la terre; nous y trouvons des hauteurs [c], des vallées, des plaines, des profondeurs, des rochers, des terreins de toute eſpèce; nous voyons que toutes les iſles ne ſont que les ſommets [d] des vaſtes montagnes, dont le pied & les racines ſont couvertes de l'élément liquide; nous y trouvons d'autres ſommets de montagnes qui ſont preſqu'à fleur d'eau ; nous y remarquons des courans [e] rapides qui ſemblent ſe ſouſtraire au mouvement général : on les voit [f] ſe porter quelquefois conſtamment dans la même direction, quelquefois rétrograder & ne jamais excéder leurs limites, qui paroiſſent auſſi invariables que celles qui bornent les efforts des fleuves de la terre. Là ſont

[a] Voyez les Preuves, *art. 12.*

[b] Voyez les Preuves, *art. 13.*

[c] Voyez la Carte dreſſée en 1737 par M. Buache, des profondeurs de l'Océan entre l'Afrique & l'Amérique.

[d] Voyez *Varenii, Geograph. gen.* pag. 218.

[e] Voyez les Preuves, *art. 13.*

[f] Voyez Varen. *p. 140.* Voyez auſſi les voyages de Pirard, *page 137.*

ces contrées orageuſes où les vents en fureur précipitent la tempête, où la mer & le ciel également agités ſe choquent & ſe confondent : ici ſont des mouvemens inteſtins, des bouillonnemens[a], des trombes[b] & des agitations extraordinaires cauſées par des volcans dont la bouche ſubmergée vomit le feu du ſein des ondes, & pouſſe juſqu'aux nues une épaiſſe vapeur mêlée d'eau, de ſoufre & de bitume. Plus loin je vois ces gouffres[c] dont on n'oſe approcher, qui ſemblent attirer les vaiſſeaux pour les engloutir : au delà j'aperçois ces vaſtes plaines toûjours calmes & tranquilles[d], mais tout auſſi dangereuſes, où les vents n'ont jamais exercé leur empire, où l'art du Nautonnier devient inutile, où il faut reſter & périr ; enfin portant les yeux juſqu'aux extrémités du globe, je vois ces glaces énormes[e] qui ſe détachent des continens des poles, & viennent comme des montagnes flottantes voyager & ſe fondre juſque dans les régions tempérées[f].

Voilà les principaux objets que nous offre le vaſte empire de la mer, des milliers d'habitans de différentes eſpèces en peuplent toute l'étendue, les uns couverts d'écailles légères en traverſent avec rapidité les différens pays, d'autres chargés d'une épaiſſe coquille ſe traînent peſamment & marquent avec lenteur leur route ſur le ſable; d'autres à qui la Nature a donné des nageoires en

[a] Voyez les voyages de Shaw, *tome II, page 56.*

[b] Voyez les Preuves, *art. 16.*

[c] Le maleſtroom dans la mer de Norvége.

[d] Les calmes & les tornados de la mer Éthiopique.

[e] Voyez les Preuves, *art. 6* & *10.*

[f] V. la Carte de l'expédition de M. Bouvet, dreſſée par M. Buache en 1739.

forme

forme d'ailes, s'en servent pour s'élever & se soûtenir dans les airs ; d'autres enfin à qui tout mouvement a été refusé, croissent & vivent attachés aux rochers ; tous trouvent dans cet élément leur pâture ; le fond de la mer produit abondamment des plantes, des mousses & des végétations encore plus singulières ; le terrein de la mer est de sable, de gravier, souvent de vase, quelquefois de terre ferme, de coquillages, de rochers, & partout il ressemble à la terre que nous habitons.

Voyageons maintenant sur la partie sèche du globe, quelle différence prodigieuse entre les climats ! quelle variété de terreins ! quelle inégalité de niveau ! mais observons exactement & nous reconnoîtrons que les grandes chaînes de montagnes[a] se trouvent plus voisines de l'équateur que des poles ; que dans l'ancien continent elles s'étendent d'orient en occident beaucoup plus que du nord au sud, & que dans le nouveau monde elles s'étendent au contraire du nord au sud beaucoup plus que d'orient en occident ; mais ce qu'il y a de très-remarquable, c'est que la forme de ces montagnes & leurs contours qui paroissent absolument irréguliers[b], ont cependant des directions suivies & correspondantes entr'elles[c], en sorte que les angles saillans d'une montagne se trouvent toûjours opposés aux angles rentrans de la montagne voisine qui en est séparée par un vallon ou par une profondeur. J'observe aussi que les collines opposées ont toûjours à

[a] Voyez les Preuves, *art. 9.*

[b] Voyez les Preuves, *art. 9* & *12.*

[c] Voy. Lettres Phil. de Bourguet, *page 181.*

très-peu près la même hauteur, & qu'en général les montagnes occupent le milieu des continens & partagent dans la plus grande longueur les isles, les promontoires & les autres terres avancées [a] : je suis de même la direction des plus grands fleuves, & je vois qu'elle est toûjours presque perpendiculaire à la côte de la mer dans laquelle ils ont leur embouchûre, & que dans la plus grande partie de leur cours ils vont à peu près comme les chaînes de montagnes [b] dont ils prennent leurs sources & leur direction. Examinant ensuite les rivages de la mer, je trouve qu'elle est ordinairement bordée par des rochers, des marbres & d'autres pierres dures, ou bien par des terres & des sables qu'elle a elle-même accumulés ou que les fleuves ont amenés, & je remarque que les côtes voisines, & qui ne sont séparées que par un bras ou par un petit trajet de mer, sont composées des mêmes matières, & que les lits de terre sont les même de l'un & de l'autre côté [c] ; je vois que les volcans [d] se trouvent tous dans les hautes montagnes, qu'il y en a un grand nombre dont les feux sont entièrement éteints, que quelques-uns de ces volcans ont des correspondances soûterraines [e], & que leurs explosions se font quelquefois en même temps. J'aperçois une correspondance semblable entre certains lacs & les mers voisines ; ici sont des fleuves & des torrens [f] qui se perdent tout-à-coup & paroissent se

[a] *Vide Varenii, Geograph.* p. 69.

[b] Voyez les Preuves, *art. 10.*

[c] Voyez les Preuves, *art. 7.*

[d] Voyez les Preuves, *art. 16.*

[e] *Vide Kircher Mund. subter. in præf.*

[f] Voyez *Varenii, Geograph.* p. 43.

précipiter dans les entrailles de la terre ; là eſt une mer intérieure où ſe rendent cent rivières qui y portent de toutes parts une énorme quantité d'eau, ſans jamais augmenter ce lac immenſe, qui ſemble rendre par des voies ſoûterraines tout ce qu'il reçoit par ſes bords ; & chemin faiſant je reconnois aiſément les pays anciennement habités, je les diſtingue de ces contrées nouvelles où le terrein paroît encore tout brut, où les fleuves ſont remplis de cataractes, où les terres ſont en partie ſubmergées, marécageuſes ou trop arides, où la diſtribution des eaux eſt irrégulière, où des bois incultes couvrent toute la ſurface des terreins qui peuvent produire.

Entrant dans un plus grand détail, je vois que la première couche [a] qui enveloppe le globe eſt par-tout d'une même ſubſtance ; que cette ſubſtance qui ſert à faire croître & à nourrir les végétaux & les animaux, n'eſt elle-même qu'un compoſé de parties animales & végétales détruites, ou pluſtôt réduites en petites parties, dans leſquelles l'ancienne organiſation n'eſt pas ſenſible. Pénétrant plus avant je trouve la vraie terre, je vois des couches de ſable, de pierres à chaux, d'argille, de coquillages, de marbres, de gravier, de craie, de plâtre, &c. & je remarque que ces couches [b] ſont toûjours poſées parallèlement les unes ſur les autres [c], & que chaque couche a la même épaiſſeur dans toute ſon étendue : je vois que dans les collines voiſines les mêmes matières ſe

[a] Voyez les Preuves, *art. 7.*

[b] Voyez les Preuves, *art. 7.*

[c] Voyez Woodward, *p. 41, &c.*

trouvent au même niveau, quoique les collines soient séparées par des intervalles profonds & considérables. J'observe que dans tous les lits de terre[a], & même dans les couches plus solides, comme dans les rochers, dans les carrières de marbres & de pierres, il y a des fentes, que ces fentes sont perpendiculaires à l'horizon, & que dans les plus grandes, comme dans les plus petites profondeurs, c'est une espèce de règle que la Nature suit constamment. Je vois de plus que dans l'intérieur de la terre, sur la cime des monts[b] & dans les lieux les plus éloignés de la mer, on trouve des coquilles, des squelettes de poissons de mer, des plantes marines, &c. qui sont entièrement semblables aux coquilles, aux poissons, aux plantes actuellement vivantes dans la mer, & qui en effet sont absolument les mêmes. Je remarque que ces coquilles pétrifiées sont en prodigieuse quantité, qu'on en trouve dans une infinité d'endroits, qu'elles sont renfermées dans l'intérieur des rochers & des autres masses de marbre & de pierre dure, aussi-bien que dans les craies & dans les terres; & que non seulement elles sont renfermées dans toutes ces matières, mais qu'elles y sont incorporées, pétrifiées & remplies de la substance même qui les environne: enfin je me trouve convaincu par des observations réitérées que les marbres, les pierres, les craies, les marnes, les argilles, les sables & presque toutes les matières terrestres sont remplies de coquilles[c] & d'autres

[a] Voyez les Preuves, *art. 8.*

[b] Voyez les Preuves, *art. 8.*

[c] Voyez Stenon, Woodward Ray, Bourguet, Scheuchzer, les Transf. phil. les Mémoires de l'Académie, &c.

débris de la mer, & cela par toute la Terre & dans tous les lieux où l'on a pû faire des obſervations exactes.

Tout cela poſé, raiſonnons.

Les changemens qui ſont arrivés au Globe terreſtre depuis deux & même trois mille ans, ſont fort peu conſidérables en comparaiſon des révolutions qui ont dû ſe faire dans les premiers temps après la création, car il eſt aiſé de démontrer que comme toutes les matières terreſtres n'ont acquis de la ſolidité que par l'action continuée de la gravité & des autres forces qui rapprochent & réuniſſent les particules de la matière, la ſurface de la Terre devoit être au commencement beaucoup moins ſolide qu'elle ne l'eſt devenue dans la ſuite, & que par conſéquent les mêmes cauſes qui ne produiſent aujourd'hui que des changemens preſqu'inſenſibles dans l'eſpace de pluſieurs ſiècles, devoient cauſer alors de très-grandes révolutions dans un petit nombre d'années; en effet il paroît certain que la terre actuellement sèche & habitée, a été autrefois ſous les eaux de la mer, & que ces eaux étoient ſupérieures aux ſommets des plus hautes montagnes, puiſqu'on trouve ſur ces montagnes & juſque ſur leurs ſommets des productions marines & des coquilles, qui comparées avec les coquillages vivans ſont les mêmes, & qu'on ne peut douter de leur parfaite reſſemblance ni de l'identité de leurs eſpèces. Il paroît auſſi que les eaux de la mer ont ſéjourné quelque temps ſur cette terre, puiſqu'on trouve en pluſieurs endroits des bancs de coquilles ſi prodigieux & ſi étendus, qu'il n'eſt pas

poſſible qu'une auſſi grande multitude d'animaux [a] ait été tout-à-la-fois vivante en même temps : cela ſemble prouver auſſi que quoique les matières qui compoſent la ſurface de la Terre fuſſent alors dans un état de molleſſe qui les rendoit ſuſceptibles d'être aiſément diviſées, remuées & tranſportées par les eaux, ces mouvemens ne ſe ſont pas faits tout-à-coup, mais ſucceſſivement & par degrés, & comme on trouve quelquefois des productions de la mer à mille & douze cens pieds de profondeur, il paroît que cette épaiſſeur de terre ou de pierre étant ſi conſidérable, il a fallu des années pour la produire : car quand on voudroit ſuppoſer que dans le déluge univerſel tous les coquillages euſſent été enlevés du fond des mers & tranſportés ſur toutes les parties de la terre, outre que cette ſuppoſition ſeroit difficile à établir [b], il eſt clair que comme on trouve ces coquilles incorporées & pétrifiées dans les marbres & dans les rochers des plus hautes montagnes, il faudroit donc ſuppoſer que ces marbres & ces rochers euſſent été tous formés en même temps & préciſément dans l'inſtant du déluge, & qu'avant cette grande révolution il n'y avoit ſur le globe terreſtre ni montagnes, ni marbres, ni rochers, ni craies, ni aucune autre matière ſemblable à celles que nous connoiſſons, qui preſque toutes contiennent des coquilles & d'autres débris des productions de la mer. D'ailleurs la ſurface de la Terre devoit avoir acquis au temps du déluge un degré conſidérable de ſolidité, puiſque la

[a] Voyez les Preuves, *art. 8.*

[b] Voyez les Preuves, *art. 5.*

gravité avoit agi ſur les matières qui la compoſent, pendant plus de ſeize ſiècles, & par conſéquent il ne paroît pas poſſible que les eaux du déluge aient pû bouleverſer les terres à la ſurface du globe juſqu'à d'auſſi grandes profondeurs dans le peu de temps que dura l'inondation univerſelle.

Mais ſans inſiſter plus long-temps ſur ce point qui ſera diſcuté dans la ſuite, je m'en tiendrai maintenant aux obſervations qui ſont conſtantes, & aux faits qui ſont certains. On ne peut douter que les eaux de la mer n'aient ſéjourné ſur la ſurface de la Terre que nous habitons, & que par conſéquent cette même ſurface de notre continent, n'ait été pendant quelque temps le fond d'une mer, dans laquelle tout ſe paſſoit comme tout ſe paſſe actuellement dans la mer d'aujourd'hui : d'ailleurs les couches des différentes matières qui compoſent la Terre étant, comme nous l'avons remarqué *, poſées parallèlement & de niveau, il eſt clair que cette poſition eſt l'ouvrage des eaux qui ont amaſſé & accumulé peu à peu ces matières & leur ont donné la même ſituation que l'eau prend toûjours elle-même, c'eſt-à-dire, cette ſituation horizontale que nous obſervons preſque par-tout : car dans les plaines les couches ſont exactement horizontales, & il n'y a que dans les montagnes où elles ſoient inclinées, comme ayant été formées par des ſédimens dépoſés ſur une baſe inclinée, c'eſt-à-dire, ſur un terrein penchant : or je dis que ces couches ont été formées peu à peu, & non pas tout d'un coup par quelque révolution que ce

* Voyez les Preuves, *art. 7.*

ſoit, parce que nous trouvons ſouvent des couches de matière plus peſante, poſées ſur des couches de matière beaucoup plus légère ; ce qui ne pourroit être, ſi, comme le veulent quelques Auteurs, toutes ces matières [a] diſſoutes & mêlées en même temps dans l'eau, ſe fuſſent enſuite précipitées au fond de cet élément, parce qu'alors elles euſſent produit une toute autre compoſition que celle qui exiſte, les matières les plus peſantes ſeroient deſcendues les premières & au plus bas, & chacune ſe ſeroit arrangée ſuivant ſa gravité ſpécifique, dans un ordre relatif à leur peſanteur particulière, & nous ne trouverions pas des rochers maſſiſs ſur des arènes légères, non plus que des charbons de terre ſous des argilles, des glaiſes ſous des marbres, & des métaux ſur des ſables.

Une choſe à laquelle nous devons encore faire attention, & qui confirme ce que nous venons de dire ſur la formation des couches par le mouvement & par le ſédiment des eaux, c'eſt que toutes les autres cauſes de révolution ou de changement ſur le globe ne peuvent produire les mêmes effets. Les montagnes les plus élevées ſont compoſées de couches parallèles tout de même que les plaines les plus baſſes, & par conſéquent on ne peut pas attribuer l'origine & la formation des montagnes à des ſecouſſes, à des tremblemens de terre, non plus qu'à des volcans ; & nous avons des preuves que s'il ſe forme quelquefois de petites éminences [b] par ces mouvemens convulſifs de la Terre, ces éminences ne ſont pas compoſées de couches parallèles, que les matières de ces

[a] Voyez les Preuves, *art. 4.*

[b] Voyez les Preuves, *art. 17.*

éminences

éminences n'ont intérieurement aucune liaiſon, aucune poſition régulière, & qu'enfin ces petites collines formées par les volcans ne préſentent aux yeux que le déſordre d'un tas de matière rejetée confuſément; mais cette eſpèce d'organiſation de la Terre que nous découvrons partout, cette ſituation horizontale & parallèle des couches, ne peuvent venir que d'une cauſe conſtante & d'un mouvement réglé & toûjours dirigé de la même façon.

Nous ſommes donc aſſuré par des obſervations exactes, réitérées & fondées ſur des faits inconteſtables, que la partie sèche du globe que nous habitons a été long-temps ſous les eaux de la mer; par conſéquent cette même terre a éprouvé pendant tout ce temps les mêmes mouvemens, les mêmes changemens qu'éprouvent actuellement les terres couvertes par la mer. Il paroît que notre terre a été un fond de mer; pour trouver donc ce qui s'eſt paſſé autrefois ſur cette terre, voyons ce qui ſe paſſe aujourd'hui ſur le fond de la mer, & de là nous tirerons des inductions raiſonnables ſur la forme extérieure & la compoſition intérieure des terres que nous habitons.

Souvenons-nous donc que la mer a de tout temps, & depuis la création, un mouvement de flux & de reflux cauſé principalement par la Lune; que ce mouvement qui dans vingt-quatre heures fait deux fois élever & baiſſer les eaux, s'exerce avec plus de force ſous l'équateur que dans les autres climats. Souvenons-nous auſſi que la Terre a un mouvement rapide ſur ſon axe, & par conſéquent une force centrifuge plus grande à l'équateur que dans

toutes les autres parties du globe ; que cela ſeul, indépendamment des obſervations actuelles & des meſures, nous prouve qu'elle n'eſt pas parfaitement ſphérique, mais qu'elle eſt plus élevée ſous l'équateur que ſous les poles ; & concluons de ces premières obſervations, que quand même on ſuppoſeroit que la Terre eſt ſortie des mains du Créateur parfaitement ronde en tout ſens (ſuppoſition gratuite & qui marqueroit bien le cercle étroit de nos idées), ſon mouvement diurne & celui du flux & du reflux auroient élevé peu à peu les parties de l'équateur, en y amenant ſucceſſivement les limons, les terres, les coquillages, &c. Ainſi les plus grandes inégalités du globe doivent ſe trouver, & ſe trouvent en effet, voiſines de l'équateur ; & comme ce mouvement de flux & de reflux * ſe fait par des alternatives journalières & répétées ſans interruption, il eſt fort naturel d'imaginer qu'à chaque fois les eaux emportent d'un endroit à l'autre une petite quantité de matière, laquelle tombe enſuite comme un ſédiment au fond de l'eau, & forme ces couches parallèles & horizontales qu'on trouve par-tout ; car la totalité du mouvement des eaux dans le flux & reflux étant horizontale, les matières entraînées ont néceſſairement ſuivi la même direction & ſe ſont toutes arrangées parallèlement & de niveau.

Mais, dira-t-on, comme le mouvement du flux & reflux eſt un balancement égal des eaux, une eſpèce d'oſcillation régulière, on ne voit pas pourquoi tout ne ſeroit pas

Voyez les Preuves, *art. 12.*

compensé, & pourquoi les matières apportées par le flux ne feroient pas remportées par le reflux, & dès-lors la cause de la formation des couches disparoît, & le fond de la mer doit toûjours rester le même, le flux détruisant les effets du reflux, & l'un & l'autre ne pouvant causer aucun mouvement, aucune altération sensible dans le fond de la mer, & encore moins en changer la forme primitive en y produisant des hauteurs & des inégalités.

A cela je réponds que le balancement des eaux n'est point égal, puisqu'il produit un mouvement continuel de la mer de l'orient vers l'occident, que de plus l'agitation causée par les vents s'oppose à l'égalité du flux & du reflux, & que de tous les mouvemens dont la mer est susceptible, il résultera toûjours des transports de terre & des dépôts de matières dans de certains endroits, que ces amas de matière seront composés de couches parallèles & horizontales, les combinaisons quelconques des mouvemens de la mer tendant toûjours à remuer les terres & à les mettre de niveau les unes sur les autres dans les lieux où elles tombent en forme de sédiment; mais de plus il est aisé de répondre à cette objection par un fait, c'est que dans toutes les extrémités de la mer où l'on observe le flux & le reflux, dans toutes les côtes qui la bornent, on voit que le flux amène une infinité de choses que le reflux ne remporte pas, qu'il y a des terreins que la mer couvre insensiblement *, & d'autres qu'elle laisse à découvert après y avoir apporté des terres, des sables,

* Voyez les Preuves, *art. 19.*

des coquilles, &c. qu'elle dépose, & qui prennent naturellement une situation horizontale, & que ces matières accumulées par la suite des temps & élevées jusqu'à un certain point, se trouvent peu à peu hors d'atteinte aux eaux, restent ensuite pour toûjours dans l'état de terre sèche & font partie des continens terrestres.

Mais pour ne laisser aucun doute sur ce point important, examinons de près la possibilité ou l'impossibilité de la formation d'une montagne dans le fond de la mer par le mouvement & par le sédiment des eaux. Personne ne peut nier que sur une côte contre laquelle la mer agit avec violence dans le temps qu'elle est agitée par le flux, ces efforts réitérés ne produisent quelque changement, & que les eaux n'emportent à chaque fois une petite portion de la terre de la côte; & quand même elle seroit bornée de rochers, on sait que l'eau use peu à peu ces rochers *, & que par conséquent elle en emporte de petites parties à chaque fois que la vague se retire après s'être brisée: ces particules de pierre ou de terre seront nécessairement transportées par les eaux jusqu'à une certaine distance & dans de certains endroits où le mouvement de l'eau se trouvant ralenti, abandonnera ces particules à leur propre pesanteur, & alors elles se précipiteront au fond de l'eau en forme de sédiment, & là elles formeront une première couche horizontale ou inclinée, suivant la position de la surface du terrein sur laquelle tombe cette première couche, laquelle sera bien-tôt

* Voyez les Voyages de Shaw, *tome II, page 69.*

couverte & ſurmontée d'une autre couche ſemblable & produite par la même cauſe, & inſenſiblement il ſe formera dans cet endroit un dépôt conſidérable de matière, dont les couches ſeront poſées parallèlement les unes ſur les autres; cet amas augmentera toûjours par les nouveaux ſédimens que les eaux y tranſporteront, & peu à peu par ſucceſſion de temps il ſe formera une élévation, une montagne dans le fond de la mer, qui ſera entièrement ſemblable aux éminences & aux montagnes que nous connoiſſons ſur la Terre, tant pour la compoſition intérieure que pour la forme extérieure. S'il ſe trouve des coquilles dans cet endroit du fond de la mer où nous ſuppoſons que ſe fait notre dépôt, les ſédimens couvriront ces coquilles & les rempliront, elles ſeront incorporées dans les couches de cette matière dépoſée, & elles feront partie des maſſes formées par ces dépôts, on les y trouvera dans la ſituation qu'elles auront acquiſe en y tombant, ou dans l'état où elles auront été ſaiſies; car dans cette opération celles qui ſe ſeront trouvées au fond de la mer lorſque les premières couches ſe ſeront dépoſées, ſe trouveront dans la couche la plus baſſe, & celles qui ſeront tombées depuis dans ce même endroit, ſe trouveront dans les couches plus élevées.

Tout de même lorſque le fond de la mer ſera remué par l'agitation des eaux, il ſe fera néceſſairement des tranſports de terre, de vaſe, de coquilles & d'autres matières dans de certains endroits où elles ſe dépoſeront en forme de ſédimens: or nous ſommes aſſurés par les

Plongeurs [a] qu'aux plus grandes profondeurs où ils puiſſent deſcendre, qui ſont de vingt braſſes, le fond de la mer eſt remué au point que l'eau ſe mêle avec la terre, qu'elle devient trouble, & que la vaſe & les coquillages ſont emportés par le mouvement des eaux à des diſtances conſidérables ; par conſéquent dans tous les endroits de la mer où l'on a pû deſcendre, il ſe fait des tranſports de terre & de coquilles qui vont tomber quelque part & former, en ſe dépoſant, des couches parallèles & des éminences qui ſont compoſées comme nos montagnes le ſont; ainſi le flux & le reflux, les vents, les courans, & tous les mouvemens des eaux produiront des inégalités dans le fond de la mer, parce que toutes ces cauſes détachent du fond & des côtes de la mer, des matières qui ſe précipitent enſuite en forme de ſédimens.

Au reſte il ne faut pas croire que ces tranſports de matières ne puiſſent pas ſe faire à des diſtances conſidérables, puiſque nous voyons tous les jours des graines & d'autres productions des Indes orientales & occidentales arriver ſur nos côtes [b]; à la vérité elles ſont ſpécifiquement plus légères que l'eau, au lieu que les matières dont nous parlons ſont plus peſantes, mais comme elles ſont réduites en poudre impalpable elles ſe ſoûtiendront aſſez long-temps dans l'eau pour être tranſportées à de grandes diſtances.

Ceux qui prétendent que la mer n'eſt pas remuée à

[a] Voyez *Boyle's Works*, vol. III, page 232.

[b] Particulièrement ſur les côtes d'Écoſſe & d'Irlande. V. *Ray's Diſcourſes.*

de grandes profondeurs, ne font pas attention que le flux & le reflux ébranlent & agitent à la fois toute la maſſe des mers, & que dans un globe qui ſeroit entièrement liquide il y auroit de l'agitation & du mouvement juſqu'au centre; que la force qui produit celui du flux & du reflux, eſt une force pénétrante qui agit ſur toutes les parties proportionnellement à leurs maſſes; qu'on pourroit même meſurer & déterminer par le calcul la quantité de cette action ſur un liquide à différentes profondeurs, & qu'enfin ce point ne peut être conteſté qu'en ſe refuſant à l'évidence du raiſonnement & à la certitude des obſervations.

Je puis donc ſuppoſer légitimement que le flux & le reflux, les vents & toutes les autres cauſes qui peuvent agiter la mer, doivent produire par le mouvement des eaux, des éminences & des inégalités dans le fond de la mer, qui ſeront toûjours compoſées de couches horizontales, ou également inclinées; ces éminences pourront avec le temps augmenter conſidérablement, & devenir des collines qui dans une longue étendue de terrein ſe trouveront, comme les ondes qui les auront produites, dirigées du même ſens, & formeront peu à peu une chaîne de montagnes. Ces hauteurs une fois formées feront obſtacle à l'uniformité du mouvement des eaux, & il en réſultera des mouvemens particuliers dans le mouvement général de la mer. Entre deux hauteurs voiſines il ſe formera néceſſairement un courant * qui ſuivra leur direction commune, & coulera comme coulent

* Voyez les Preuves, *art. 13.*

les fleuves de la Terre, en formant un canal dont les angles feront alternativement oppofés dans toute l'étendue de fon cours: ces hauteurs formées au deffus de la furface du fond pourront augmenter encore de plus en plus; car les eaux qui n'auront que le mouvement du flux dépoferont fur la cime le fédiment ordinaire, & celles qui obéiront au courant entraîneront au loin les parties qui fe feroient dépofées entre deux, & en même temps elles creuferont un vallon au pied de ces montagnes, dont tous les angles fe trouveront correfpondans, & par l'effet de ces deux mouvemens & de ces dépôts, le fond de la mer aura bien-tôt été fillonné, traverfé de collines & de chaînes de montagnes, & femé d'inégalités telles que nous les y trouverons aujourd'hui. Peu à peu les matières molles dont les éminences étoient d'abord compofées, fe feront durcies par leur propre poids, les unes formées de parties purement argilleufes auront produit ces collines de glaife qu'on trouve en tant d'endroits, d'autres compofées de parties fablonneufes & cryftallines ont fait ces énormes amas de rochers & de cailloux d'où l'on tire le cryftal & les pierres précieufes; d'autres faites de parties pierreufes mêlées de coquilles ont formé ces lits de pierres & de marbres où nous retrouvons ces coquilles aujourd'hui; d'autres enfin compofées d'une matière encore plus *coquilleufe* & plus terreftre ont produit les marnes, les craies & les terres; toutes font pofées par lits, toutes contiennent des fubftances hétérogènes, les débris des productions marines s'y trouvent en abondance & à

peu

peu près ſuivant le rapport de leur peſanteur, les coquilles les plus légères ſont dans les craies, les plus peſantes dans les argilles & dans les pierres, & elles ſont remplies de la matière même des pierres & des terres où elles ſont renfermées, preuve inconteſtable qu'elles ont été tranſportées avec la matière qui les environne & qui les remplit, & que cette matière étoit réduite en particules impalpables; enfin toutes ces matières dont la ſituation s'eſt établie par le niveau des eaux de la mer, conſervent encore aujourd'hui leur première poſition.

On pourra nous dire que la pluſpart des collines & des montagnes dont le ſommet eſt de rocher, de pierre ou de marbre, ont pour baſe des matières plus légères; que ce ſont ordinairement ou des monticules de glaiſe ferme & ſolide, ou des couches de ſable qu'on retrouve dans les plaines voiſines juſqu'à une diſtance aſſez grande, & on nous demandera comment il eſt arrivé que ces marbres & ces rochers ſe ſoient trouvés au deſſus de ces ſables & de ces glaiſes. Il me paroît que cela peut s'expliquer aſſez naturellement; l'eau aura d'abord tranſporté la glaiſe ou le ſable qui faiſoit la première couche des côtes ou du fond de la mer, ce qui aura produit au bas une éminence compoſée de tout ce ſable ou de toute cette glaiſe raſſemblée, après cela les matières plus fermes & plus peſantes qui ſe ſeront trouvées au deſſous, auront été attaquées & tranſportées par les eaux en pouſſière impalpable au deſſus de cette éminence de glaiſe ou de ſable, & cette pouſſière de pierre aura formé les rochers & les

carrières que nous trouvons au deſſus des collines. On peut croire qu'étant les plus peſantes, ces matières étoient autrefois au deſſous des autres, & qu'elles ſont aujourd'hui au deſſus, parce qu'elles ont été enlevées & tranſportées les dernières par le mouvement des eaux.

Pour confirmer ce que nous avons dit, examinons encore plus en détail la ſituation des matières qui compoſent cette première épaiſſeur du globe terreſtre, la ſeule que nous connoiſſions. Les carrières ſont compoſées de différens lits ou couches preſque toutes horizontales ou inclinées ſuivant la même pente ; celles qui poſent ſur des glaiſes ou ſur des baſes d'autres matières ſolides, ſont ſenſiblement de niveau, ſur-tout dans les plaines. Les carrières où l'on trouve les cailloux & les grès diſperſés, ont à la vérité une poſition moins régulière, cependant l'uniformité de la Nature ne laiſſe pas de s'y reconnoître ; car la poſition horizontale ou toûjours également penchante des couches ſe trouve dans les carrières de roc vif & dans celles des grès en grande maſſe, elle n'eſt altérée & interrompue que dans les carrières de cailloux & de grès en petite maſſe, dont nous ferons voir que la formation eſt poſtérieure à celle de toutes les autres matières ; car le roc vif, le ſable vitrifiable, les argilles, les marbres, les pierres calcinables, les craies, les marnes, ſont toutes diſpoſées par couches parallèles toûjours horizontales, ou également inclinées. On reconnoit aiſément dans ces dernières matières la première formation, car les couches

ſont exactement horizontales & fort minces, & elles ſont arrangées les unes ſur les autres comme les feuillets d'un livre; les couches de ſable, d'argille molle, de glaiſe dure, de craie, de coquilles, ſont auſſi toutes ou horizontales ou inclinées ſuivant la même pente : les épaiſſeurs des couches ſont toûjours les mêmes dans toute leur étendue, qui ſouvent occupe un eſpace de pluſieurs lieues, & que l'on pourroit ſuivre bien plus loin ſi l'on obſervoit exactement. Enfin toutes les matières qui compoſent la première épaiſſeur du globe, ſont diſpoſées de cette façon, & quelque part qu'on fouille, on trouvera des couches, & on ſe convaincra par ſes yeux de la vérité de ce qui vient d'être dit.

Il faut excepter à certains égards les couches de ſable ou de gravier entraîné du ſommet des montagnes par la pente des eaux; ces veines de ſable ſe trouvent quelquefois dans les plaines où elles s'étendent même aſſez conſidérablement, elles ſont ordinairement poſées ſous la première couche de la terre labourable, & dans les lieux plats elles ſont de niveau comme les couches plus anciennes & plus intérieures, mais au pied & ſur la croupe des montagnes ces couches de ſable ſont fort inclinées, & elles ſuivent le penchant de la hauteur ſur laquelle elles ont coulé : les rivières & les ruiſſeaux ont formé ces couches, & en changeant ſouvent de lit dans les plaines, ils ont entraîné & dépoſé par-tout ces ſables & ces graviers. Un petit ruiſſeau coulant des hauteurs voiſines ſuffit, avec le temps, pour étendre une couche de ſable ou de gravier

ſur toute la ſuperficie d'un vallon, quelque ſpacieux qu'il ſoit, & j'ai ſouvent obſervé dans une campagne environnée de collines, dont la baſe eſt de glaiſe auſſi-bien que la première couche de la plaine, qu'au deſſus d'un ruiſſeau qui y coule, la glaiſe ſe trouve immédiatement ſous la terre labourable, & qu'au deſſous du ruiſſeau il y a une épaiſſeur d'environ un pied de ſable ſur la glaiſe, qui s'étend à une diſtance conſidérable. Ces couches produites par les rivières & par les autres eaux courantes, ne ſont pas de l'ancienne formation, elles ſe reconnoiſſent aiſément à la différence de leur épaiſſeur, qui varie & n'eſt pas la même par-tout comme celle des couches anciennes, à leurs interruptions fréquentes, & enfin à la matière même qu'il eſt aiſé de juger & qu'on reconnoît avoir été lavée, roulée & arrondie. On peut dire la même choſe des couches de tourbes & de végétaux pourris qui ſe trouvent au deſſous de la première couche de terre dans les terreins marécageux ; ces couches ne ſont pas anciennes, & elles ont été produites par l'entaſſement ſucceſſif des arbres & des plantes qui peu à peu ont comblé ces marais. Il en eſt encore de même de ces couches limonneuſes que l'inondation des fleuves a produites dans différens pays ; tous ces terreins ont été nouvellement formés par les eaux courantes ou ſtagnantes, & ils ne ſuivent pas la pente égale ou le niveau auſſi exactement que les couches anciennement produites par le mouvement régulier des ondes de la mer. Dans les couches que les rivières ont formées on trouve des coquilles fluviatiles,

mais il y en a peu de marines, & le peu qu'on y en trouve eſt briſé, déplacé, iſolé, au lieu que dans les couches anciennes les coquilles marines ſe trouvent en quantité, il n'y en a point de fluviatiles, & ces coquilles de mer y ſont bien conſervées & toutes placées de la même manière, comme ayant été tranſportées & poſées en même temps par la même cauſe; & en effet pourquoi ne trouve-t-on pas les matières entaſſées irrégulièrement, au lieu de les trouver par couches? pourquoi les marbres, les pierres dures, les craies, les argilles, les plâtres, les marnes, &c. ne ſont-ils pas diſperſés ou joints par couches irrégulières ou verticales? pourquoi les choſes peſantes ne ſont-elles pas toûjours au deſſous des plus légères? Il eſt aiſé d'apercevoir que cette uniformité de la Nature, cette eſpèce d'organiſation de la terre, cette jonction des différentes matières par couches parallèles & par lits, ſans égard à leur peſanteur, n'ont pû être produites que par une cauſe auſſi puiſſante & auſſi conſtante que celle de l'agitation des eaux de la mer, ſoit par le mouvement réglé des vents, ſoit par celui du flux & du reflux, &c.

Ces cauſes agiſſent avec plus de force ſous l'équateur que dans les autres climats, car les vents y ſont plus conſtans & les marées plus violentes que par-tout ailleurs; auſſi les plus grandes chaînes de montagnes ſont voiſines de l'équateur, les montagnes de l'Afrique & du Pérou ſont les plus hautes qu'on connoiſſe, & après avoir traverſé des continens entiers, elles s'étendent encore à des diſtances très-conſidérables ſous les eaux de la mer océane.

Les montagnes de l'Europe & de l'Aſie qui s'étendent depuis l'Eſpagne juſqu'à la Chine, ne ſont pas auſſi élevées que celles de l'Amérique méridionale & de l'Afrique. Les montagnes du Nord ne ſont, au rapport des voyageurs, que des collines en comparaiſon de celles des pays méridionaux; d'ailleurs le nombre des iſles eſt fort peu conſidérable dans les mers ſeptentrionales, tandis qu'il y en a une quantité prodigieuſe dans la zone torride; & comme une iſle n'eſt qu'un ſommet de montagnes, il eſt clair que la ſurface de la Terre a beaucoup plus d'inégalités vers l'équateur que vers le nord.

Le mouvement général du flux & du reflux a donc produit les plus grandes montagnes qui ſe trouvent dirigées d'occident en orient dans l'ancien continent, & du nord au ſud dans le nouveau, dont les chaînes ſont d'une étendue très-conſidérable; mais il faut attribuer aux mouvemens particuliers des courans, des vents & des autres agitations irrégulières de la mer, l'origine de toutes les autres montagnes; elles ont vrai-ſemblablement été produites par la combinaiſon de tous ces mouvemens, dont on voit bien que les effets doivent être variés à l'infini, puiſque les vents, la poſition différente des iſles & des côtes ont altéré de tous les temps & dans tous les ſens poſſibles la direction du flux & du reflux des eaux: ainſi il n'eſt point étonnant qu'on trouve ſur le globe des éminences conſidérables dont le cours eſt dirigé vers différentes plages: il ſuffit pour notre objet d'avoir démontré que les montagnes n'ont point été placées au haſard, & qu'elles n'ont

point été produites par des tremblemens de terre ou par d'autres caufes accidentelles, mais qu'elles font un effet réfultant de l'ordre général de la Nature, auffi-bien que l'efpèce d'organifation qui leur eft propre & la pofition des matières qui les compofent.

Mais comment eft-il arrivé que cette terre que nous habitons, que nos ancêtres ont habitée comme nous, qui de temps immémorial eft un continent fec, ferme & éloigné des mers, ayant été autrefois un fond de mer, foit actuellement fupérieure à toutes les eaux & en foit fi diftinctement féparée ? Pourquoi les eaux de la mer n'ont-elles pas refté fur cette terre, puifqu'elles y ont féjourné fi long-temps ? Quel accident, quelle caufe a pû produire ce changement dans le globe ? eft-il même poffible d'en concevoir une affez puiffante pour opérer un tel effet ?

Ces queftions font difficiles à réfoudre, mais les faits étant certains, la manière dont ils font arrivés peut demeurer inconnue fans préjudicier au jugement que nous devons en porter ; cependant fi nous voulons y réfléchir, nous trouverons par induction des raifons très-plaufibles de ces changemens *. Nous voyons tous les jours la mer gagner du terrein dans de certaines côtes & en perdre dans d'autres ; nous favons que l'Océan a un mouvement général & continuel d'orient en occident, nous entendons de loin les efforts terribles que la mer fait contre les baffes terres & contre les rochers qui la bornent, nous connoiffons des provinces entières où on eft

* Voyez les Preuves, *art. 19.*

obligé de lui oppoſer des digues que l'induſtrie humaine a bien de la peine à ſoûtenir contre la fureur des flots, nous avons des exemples de pays récemment ſubmergés & de débordemens réguliers; l'Hiſtoire nous parle d'inondations encore plus grandes & de déluges : tout cela ne doit-il pas nous porter à croire qu'il eſt en effet arrivé de grandes révolutions ſur la ſurface de la Terre, & que la mer a pû quitter & laiſſer à découvert la plus grande partie des terres qu'elle occupoit autrefois ? Par exemple, ſi nous nous prêtons un inſtant à ſuppoſer que l'ancien & le nouveau monde ne faiſoient autrefois qu'un ſeul continent, & que par un violent tremblement de terre le terrein de l'ancienne Atlantide de Platon ſe ſoit affaiſſé, la mer aura néceſſairement coulé de tous côtés pour former l'océan Atlantique, & par conſéquent aura laiſſé à découvert de vaſtes continens qui ſont peut-être ceux que nous habitons ; ce changement a donc pû ſe faire tout-à-coup par l'affaiſſement de quelque vaſte caverne dans l'intérieur du globe, & produire par conſéquent un déluge univerſel ; ou bien ce changement ne s'eſt pas fait tout-à-coup, & il a fallu peut-être beaucoup de temps, mais enfin il s'eſt fait, & je crois même qu'il s'eſt fait naturellement ; car pour juger de ce qui eſt arrivé & même de ce qui arrivera, nous n'avons qu'à examiner ce qui arrive. Il eſt certain par les obſervations réitérées de tous les voyageurs *, que l'Océan a un mouvement conſtant d'orient en occident ; ce mouvement ſe fait ſentir non

* Voyez *Varen. Geograph. gen.* p. 119.

ſeulement entre les tropiques comme celui du vent d'eſt, mais encore dans toute l'étendue des zones tempérées & froides où l'on a navigé : il ſuit de cette obſervation qui eſt conſtante, que la mer Pacifique fait un effort continuel contre les côtes de la Tartarie, de la Chine & de l'Inde ; que l'Océan Indien fait effort contre la côte orientale de l'Afrique, & que l'Océan Atlantique agit de même contre toutes les côtes orientales de l'Amérique : ainſi la mer a dû & doit toûjours gagner du terrein ſur les côtes orientales, & en perdre ſur les côtes occidentales. Cela ſeul ſuffiroit pour prouver la poſſibilité de ce changement de terre en mer & de mer en terre; & ſi en effet il s'eſt opéré par ce mouvement des eaux d'orient en occident, comme il y a grande apparence, ne peut-on pas conjecturer très-vrai-ſemblablement que le pays le plus ancien du monde eſt l'Aſie & tout le continent oriental? que l'Europe au contraire & une partie de l'Afrique, & ſur-tout les côtes occidentales de ces continens, comme l'Angleterre, la France, l'Eſpagne, la Mauritanie, &c. ſont des terres plus nouvelles? L'hiſtoire paroît s'accorder ici avec la Phyſique, & confirmer cette conjecture qui n'eſt pas ſans fondement.

Mais il y a bien d'autres cauſes qui concourent avec le mouvement continuel de la mer d'orient en occident pour produire l'effet dont nous parlons. Combien n'y a-t-il pas de terres plus baſſes que le niveau de la mer & qui ne ſont défendues que par un iſthme, un banc de rochers, ou par des digues encore plus foibles! l'effort

des eaux détruira peu à peu ces barrières, & dès-lors ces pays feront fubmergés. De plus ne fait-on pas que les montagnes * s'abaiffent continuellement par les pluies qui en détachent les terres & les entraînent dans les vallées ? ne fait-on pas que les ruiffeaux roulent les terres des plaines & des montagnes dans les fleuves, qui portent à leur tour cette terre fuperflue dans la mer ? ainfi peu à peu le fond des mers fe remplit, la furface des continens s'abaiffe & fe met de niveau, & il ne faut que du temps pour que la mer prenne fucceffivement la place de la terre.

Je ne parle point de ces caufes éloignées qu'on prévoit moins qu'on ne les devine, de ces fecouffes de la Nature dont le moindre effet feroit la cataftrophe du monde : le choc ou l'approche d'une comète, l'abfence de la Lune, la préfence d'une nouvelle planète, &c. font des fuppofitions fur lefquelles il eft aifé de donner carrière à fon imagination ; de pareilles caufes produifent tout ce qu'on veut, & d'une feule de fes hypothèfes on va tirer mille romans phyfiques que leurs auteurs appelleront *Théorie de la Terre.* Comme hiftoriens nous nous refufons à ces vaines fpéculations, elles roulent fur des poffibilités qui, pour fe réduire à l'acte, fuppofent un bouleverfement de l'Univers, dans lequel notre globe, comme un point de matière abandonnée, échappe à nos yeux & n'eft plus un objet digne de nos regards ; pour les fixer il faut le prendre tel qu'il eft, en bien obferver

* Voyez *Ray's Difcourfes, pag. 226.* Plot, Hift. Nat. *&c.*

toutes les parties, & par des inductions conclurre du préſent au paſſé; d'ailleurs des cauſes dont l'effet eſt rare, violent & ſubit, ne doivent pas nous toucher, elles ne ſe trouvent pas dans la marche ordinaire de la Nature, mais des effets qui arrivent tous les jours, des mouvemens qui ſe ſuccèdent & ſe renouvellent ſans interruption, des opérations conſtantes & toûjours réitérées, ce ſont là nos cauſes & nos raiſons.

Ajoûtons-y des exemples, combinons la cauſe générale avec les cauſes particulières, & donnons des faits dont le détail rendra ſenſibles les différens changemens qui ſont arrivés ſur le globe, ſoit par l'irruption de l'Océan dans les terres, ſoit par l'abandon de ces mêmes terres lorſqu'elles ſe ſont trouvées trop élevées.

La plus grande irruption de l'Océan dans les terres eſt celle [a] qui a produit la mer Méditerranée [b]; entre deux promontoires avancés l'Océan [c] coule avec une très-grande rapidité par un paſſage étroit, & forme enſuite une vaſte mer qui couvre un eſpace, lequel, ſans y comprendre la mer Noire, eſt environ ſept fois grand comme la France. Ce mouvement de l'Océan par le détroit de Gibraltar eſt contraire à tous les autres mouvemens de la mer dans tous les détroits qui joignent l'Océan à l'Océan; car le mouvement général de la mer eſt d'orient en occident, & celui-ci ſeul eſt d'occident en orient, ce qui prouve que la mer Méditerranée n'eſt point un

[a] Voyez les Preuves, *art. 11* & *19*.
[b] Voyez *Ray's Diſcourſes*, p. 209.
[c] Voyez *Tranſact. Philoſ. Abrig'd*, vol. II, page 289.

golfe ancien de l'Océan, mais qu'elle a été formée par une irruption des eaux, produite par quelques causes accidentelles, comme seroit un tremblement de terre, lequel auroit affaissé les terres à l'endroit du détroit, ou un violent effort de l'Océan causé par les vents, qui auroit rompu la digue entre les promontoires de Gibraltar & de Ceuta. Cette opinion est appuyée du témoignage des Anciens * qui ont écrit que la mer Méditerranée n'existoit point autrefois, & elle est, comme on voit, confirmée par l'Histoire Naturelle & par les observations qu'on a faites sur la nature des terres à la côte d'Afrique & à celle d'Espagne, où l'on trouve les mêmes lits de pierre, les mêmes couches de terre en deçà & au delà du détroit, à peu près comme dans de certaines vallées où les deux collines qui les surmontent se trouvent être composées des mêmes matières & au même niveau.

L'Océan s'étant donc ouvert cette porte, a d'abord coulé par le détroit avec une rapidité beaucoup plus grande qu'il ne coule aujourd'hui, & il a inondé le continent qui joignoit l'Europe à l'Afrique; les eaux ont couvert toutes les basses terres dont nous n'apercevons aujourd'hui que les éminences & les sommets dans l'Italie & dans les isles de Sicile, de Malte, de Corse, de Sardaigne, de Chypre, de Rhodes & de l'Archipel.

Je n'ai pas compris la mer Noire dans cette irruption de l'Océan, parce qu'il paroît que la quantité d'eau qu'elle reçoit du Danube, du Niéper, du Don & de

* Diodore de Sicile, Strabon.

plusieurs autres fleuves qui y entrent, est plus que suffisante pour la former, & que d'ailleurs elle [a] coule avec une très-grande rapidité par le Bosphore dans la mer Méditerranée. On pourroit même présumer que la mer Noire & la mer Caspienne ne faisoient autrefois que deux grands lacs qui peut-être étoient joints par un détroit de communication, ou bien par un marais ou un petit lac qui réunissoit les eaux du Don & du Volga auprès de Tria, où ces deux fleuves sont fort voisins l'un de l'autre, & l'on peut croire que ces deux mers ou ces deux lacs étoient autrefois d'une bien plus grande étendue qu'ils ne sont aujourd'hui; peu à peu ces grands fleuves, qui ont leurs embouchûres dans la mer Noire & dans la mer Caspienne, auront amené une assez grande quantité de terre pour fermer la communication, remplir le détroit & séparer ces deux lacs; car on sait qu'avec le temps les grands fleuves remplissent les mers & forment des continens nouveaux, comme la province de l'embouchûre du fleuve jaune à la Chine, la Louisiane à l'embouchûre du Mississipi, & la partie septentrionale de l'Égypte qui doit son origine [b] & son existence aux inondations [c] du Nil. La rapidité de ce fleuve entraîne les terres de l'intérieur de l'Afrique, & il les dépose ensuite dans ses débordemens en si grande quantité qu'on peut fouiller jusqu'à cinquante pieds dans l'épaisseur de ce limon déposé par les inondations du Nil; de même les terreins

[a] Voyez *Transact. Philos. Abrig'd.* vol. II, page 289.

[b] Voyez les voyages de Shaw, *vol. II, page 173* jusqu'à la *page 188.*

[c] Voyez les Preuves, *art. 19.*

de la province de la rivière Jaune & de la Louisiane ne se sont formés que par le limon des fleuves.

Au reste la mer Caspienne est actuellement un vrai lac qui n'a aucune communication avec les autres mers, pas même avec le lac Aral qui paroît en avoir fait partie, & qui n'en est séparé que par un vaste pays de sable dans lequel on ne trouve ni fleuve, ni rivières, ni aucun canal par lequel la mer Caspienne puisse verser ses eaux. Cette mer n'a donc aucune communication extérieure avec les autres mers, & je ne sais si l'on est bien fondé à soupçonner qu'elle en a d'intérieure avec la mer Noire ou avec le golfe Persique. Il est vrai que la mer Caspienne reçoit le Volga & plusieurs autres fleuves qui semblent lui fournir plus d'eau que l'évaporation n'en peut enlever, mais indépendamment de la difficulté de cette estimation, il paroît que si elle avoit communication avec l'une ou l'autre de ces mers, on y auroit reconnu un courant rapide & constant qui entraîneroit tout vers cette ouverture qui serviroit de décharge à ses eaux, & je ne sache pas qu'on ait jamais rien observé de semblable sur cette mer; des Voyageurs exacts, sur le témoignage desquels on peut compter, nous assurent le contraire, & par conséquent il est nécessaire que l'évaporation enlève de la mer Caspienne une quantité d'eau égale à celle qu'elle reçoit.

On pourroit encore conjecturer avec quelque vraisemblance que la mer Noire sera un jour séparée de la Méditerranée, & que le Bosphore se remplira lorsque les grands fleuves qui ont leurs embouchûres dans le Pont-

Euxin auront amené une affez grande quantité de terre pour fermer le détroit; ce qui peut arriver avec le temps, & par la diminution fucceffive des fleuves, dont la quantité des eaux diminue à mefure que les montagnes & les pays élevés dont ils tirent leurs fources, s'abaiffent par le dépouillement des terres que les pluies entraînent & que les vents enlèvent.

La mer Cafpienne & la mer Noire doivent donc être regardées pluftôt comme des lacs que comme des mers ou des golfes de l'Océan; car elles reffemblent à d'autres lacs qui reçoivent un grand nombre de fleuves & qui ne rendent rien par les voies extérieures, comme la mer Morte, plufieurs lacs en Afrique, &c. d'ailleurs les eaux de ces deux mers ne font pas à beaucoup près auffi falées que celles de la Méditerranée ou de l'Océan, & tous les voyageurs affurent que la navigation eft très-difficile fur la mer Noire & fur la mer Cafpienne, à caufe de leur peu de profondeur & de la quantité d'écueils & de bas-fonds qui s'y rencontrent, en forte qu'elles ne peuvent porter que de petits vaiffeaux *; ce qui prouve encore qu'elles ne doivent pas être regardées comme des golfes de l'Océan, mais comme des amas d'eau formés par les grands fleuves dans l'intérieur des terres.

Il arriveroit peut-être une irruption confidérable de l'Océan dans les terres, fi on coupoit l'ifthme qui fépare l'Afrique de l'Afie, comme les rois d'Égypte, & depuis les Califes en ont eu le projet; & je ne fais fi le canal

* Voyez les Voyages de Pietro della Valle, *vol. III, page 236.*

de communication qu'on a prétendu reconnoître entre ces deux mers, eſt aſſez bien conſtaté, car la mer Rouge doit être plus élevée que la mer Méditerranée; cette mer étroite eſt un bras de l'Océan qui dans toute ſon étendue ne reçoit aucun fleuve du côté de l'Égypte, & fort peu de l'autre côté: elle ne ſera donc pas ſujette à diminuer comme les mers ou les lacs qui reçoivent en même temps les terres & les eaux que les fleuves y amènent, & qui ſe rempliſſent peu à peu. L'Océan fournit à la mer Rouge toutes ſes eaux, & le mouvement du flux & du reflux y eſt extrêmement ſenſible; ainſi elle participe immédiatement aux grands mouvemens de l'Océan. Mais la mer Méditerranée eſt plus baſſe que l'Océan, puiſque les eaux y coulent avec une très-grande rapidité par le détroit de Gibraltar: d'ailleurs elle reçoit le Nil qui coule parallèlement à la côte occidentale de la mer Rouge & qui traverſe l'Égypte dans toute ſa longueur, dont le terrein eſt par lui-même extrêmement bas; ainſi il eſt très-vraiſemblable que la mer Rouge eſt plus élevée que la Méditerranée, & que ſi on ôtoit la barrière en coupant l'iſthme de Suez, il s'enſuivroit une grande inondation & une augmentation conſidérable de la mer Méditerranée, à moins qu'on ne retînt les eaux par des digues & des écluſes de diſtance en diſtance, comme il eſt à préſumer qu'on l'a fait autrefois ſi l'ancien canal de communication a exiſté.

Mais ſans nous arrêter plus long-temps à des conjectures qui, quoique fondées, pourroient paroître trop haſardées,

hasardées, sur-tout à ceux qui ne jugent des possibilités que par les évènemens actuels, nous pouvons donner des exemples récens & des faits certains sur le changement de mer en terre * & de terre en mer. A Venise le fond de la mer Adriatique s'élève tous les jours, & il y a déjà long-temps que les lagunes & la ville feroient partie du continent, si on n'avoit pas un très-grand soin de nettoyer & vuider les canaux: il en est de même de la plupart des ports, des petites baies & des embouchûres de toutes les rivières. En Hollande le fond de la mer s'élève aussi en plusieurs endroits, car le petit golfe de Zuyderzée & le détroit du Texel ne peuvent plus recevoir de vaisseaux aussi grands qu'autrefois. On trouve à l'embouchûre de presque tous les fleuves, des isles, des sables, des terres amoncelées & amenées par les eaux, & il n'est pas douteux que la mer ne se remplisse dans tous les endroits où elle reçoit de grandes rivières. Le Rhin se perd dans les sables qu'il a lui-même accumulés; le Danube, le Nil & tous les grands fleuves ayant entraîné beaucoup de terrein, n'arrivent plus à la mer par un seul canal, mais ils ont plusieurs bouches dont les intervalles ne sont remplis que des sables ou du limon qu'ils ont chariés. Tous les jours on desséche des marais, on cultive des terres abandonnées par la mer, on navige sur des pays submergés; enfin nous voyons sous nos yeux d'assez grands changemens de terres en eau & d'eau en terres, pour être assuré que ces changemens se sont faits, se font & se feront;

* Voyez les Preuves, *art. 19.*

en ſorte qu'avec le temps les golfes deviendront des continens, les iſthmes ſeront un jour des détroits, les marais deviendront des terres arides, & les ſommets de nos montagnes les écueils de la mer.

Les eaux ont donc couvert & peuvent encore couvrir ſucceſſivement toutes les parties des continens terreſtres, & dès-lors on doit ceſſer d'être étonné de trouver partout des productions marines & une compoſition dans l'intérieur qui ne peut être que l'ouvrage des eaux. Nous avons vû comment ſe ſont formées les couches horizontales de la terre, mais nous n'avons encore rien dit des fentes perpendiculaires qu'on remarque dans les rochers, dans les carrières, dans les argilles, &c. & qui ſe trouvent auſſi généralement * que les couches horizontales dans toutes les matières qui compoſent le globe; ces fentes perpendiculaires ſont à la vérité beaucoup plus éloignées les unes des autres que les couches horizontales, & plus les matières ſont molles, plus ces fentes paroiſſent être éloignées les unes des autres. Il eſt fort ordinaire dans les carrières de marbre ou de pierre dure, de trouver les fentes perpendiculaires éloignées ſeulement de quelques pieds; ſi la maſſe des rochers eſt fort grande, on les trouve éloignées de quelques toiſes, quelquefois elles deſcendent depuis le ſommet des rochers juſqu'à leur baſe, ſouvent elles ſe terminent à un lit inférieur du rocher, mais elles ſont toûjours perpendiculaires aux couches horizontales dans toutes les matières calcinables:

* Voyez les Preuves, *art. 17.*

comme les craies, les marnes, les pierres, les marbres, &c. au lieu qu'elles ſont plus obliques & plus irrégulièrement poſées dans les matières vitrifiables, dans les carrières de grès & les rochers de caillou, où elles ſont intérieurement garnies de pointes de cryſtal & de minéraux de toute eſpèce, & dans les carrières de marbre ou de pierre calcinable, elles ſont remplies de ſpar, de gypſe, de gravier & d'un ſable terreux qui eſt bon pour bâtir & qui contient beaucoup de chaux; dans les argilles, dans les craies, dans les marnes & dans toutes les autres eſpèces de terre, à l'exception des tufs, on trouve ces fentes perpendiculaires ou vuides, ou remplies de quelques matières que l'eau y a conduites.

Il me ſemble qu'on ne doit pas aller chercher loin la cauſe & l'origine de ces fentes perpendiculaires; comme toutes les matières ont été amenées & dépoſées par les eaux, il eſt naturel de penſer qu'elles étoient détrempées & qu'elles contenoient d'abord une grande quantité d'eau, peu à peu elles ſe ſont durcies & reſſuyées, & en ſe deſſéchant elles ont diminué de volume, ce qui les a fait fendre de diſtance en diſtance : elles ont dû ſe fendre perpendiculairement, parce que l'action de la peſanteur des parties les unes ſur les autres eſt nulle dans cette direction, & qu'au contraire elle eſt tout-à-fait oppoſée à cette *diſruption* dans la ſituation horizontale, ce qui a fait que la diminution de volume n'a pû avoir d'effet ſenſible que dans la direction verticale. Je dis que c'eſt la diminution du volume par le deſſéchement qui ſeul a produit

ces fentes perpendiculaires, & que ce n'eſt pas l'eau contenue dans l'intérieur de ces matières qui a cherché des iſſues & qui a formé ces fentes; car j'ai ſouvent obſervé que les deux parois de ces fentes ſe répondent dans toute leur hauteur auſſi exactement que deux morceaux de bois qu'on viendroit de fendre: leur intérieur eſt rude & ne paroît pas avoir eſſuyé le frottement des eaux qui auroient à la longue poli & uſé les ſurfaces; ainſi ces fentes ſe ſont faites ou tout à coup, ou peu à peu par le deſſéchement, comme nous voyons les gerçures ſe faire dans les bois, & la plus grande partie de l'eau s'eſt évaporée par les pores. Mais nous ferons voir dans notre Diſcours ſur les minéraux, qu'il reſte encore de cette eau primitive dans les pierres & dans pluſieurs autres matières, & qu'elle ſert à la production des cryſtaux, des minéraux & de pluſieurs autres ſubſtances terreſtres.

L'ouverture de ces fentes perpendiculaires varie beaucoup pour la grandeur, quelques-unes n'ont qu'un demi-pouce, un pouce, d'autres ont un pied, deux pieds, il y en a qui ont quelquefois pluſieurs toiſes, & ces dernières forment entre les deux parties du rocher ces précipices qu'on rencontre ſi ſouvent dans les Alpes & dans toutes les hautes montagnes: on voit bien que celles dont l'ouverture eſt petite, ont été produites par le ſeul deſſéchement, mais celles qui préſentent une ouverture de quelques pieds de largeur ne ſe ſont pas augmentées à ce point par cette ſeule cauſe, c'eſt auſſi parce que la baſe qui porte le rocher ou les terres ſupérieures, s'eſt affaiſſée

un peu plus d'un côté que de l'autre, & un petit affaiſſement dans la baſe, par exemple, une ligne ou deux, ſuffit pour produire dans une hauteur conſidérable des ouvertures de pluſieurs pieds & même de pluſieurs toiſes; quelquefois auſſi les rochers coulent un peu ſur leur baſe de glaiſe ou de ſable, & les fentes perpendiculaires deviennent plus grandes par ce mouvement. Je ne parle pas encore de ces larges ouvertures, de ces énormes coupures qu'on trouve dans les rochers & dans les montagnes; elles ont été produites par de grands affaiſſemens, comme ſeroit celui d'une caverne intérieure qui ne pouvant plus ſoûtenir le poids dont elle eſt chargée, s'affaiſſe & laiſſe un intervalle conſidérable entre les terres ſupérieures. Ces intervalles ſont différens des fentes perpendiculaires, ils paroiſſent être des portes ouvertes par les mains de la Nature pour la communication des Nations. C'eſt de cette façon que ſe préſentent les portes qu'on trouve dans les chaînes de montagnes & les ouvertures des détroits de la mer, comme les Thermopyles, les portes du Caucaſe, des Cordillères, &c. la porte du détroit de Gibraltar entre les monts Calpe & Abyla, la porte de l'Helleſpont, &c. Ces ouvertures n'ont point été formées par la ſimple ſéparation des matières, comme les fentes dont nous venons de parler *, mais par l'affaiſſement & la deſtruction d'une partie même des terres qui a été ou engloutie ou renverſée.

Ces grands affaiſſemens, quoique produits par des cauſes

* Voyez les Preuves, *art. 17.*

accidentelles [a] & ſecondaires, ne laiſſent pas que de tenir une des premières places entre les principaux faits de l'Hiſtoire de la Terre, & ils n'ont pas peu contribué à changer la face du globe. La pluſpart ſont cauſés par des feux intérieurs, dont l'exploſion fait les tremblemens de terre & les volcans: rien n'eſt comparable à la force [b] de ces matières enflammées & reſſerrées dans le ſein de la terre, on a vû des villes entières englouties, des provinces bouleverſées, des montagnes renverſées par leur effort; mais quelque grande que ſoit cette violence, & quelque prodigieux que nous en paroiſſent les effets, il ne faut pas croire que ces feux viennent d'un feu central, comme quelques Auteurs l'ont écrit, ni même qu'ils viennent d'une grande profondeur, comme c'eſt l'opinion commune; car l'air eſt abſolument néceſſaire à leur embraſement, au moins pour l'entretenir; on peut s'aſſurer en examinant les matières qui ſortent des volcans dans les plus violentes éruptions, que le foyer de la matière enflammée n'eſt pas à une grande profondeur, & que ce ſont des matières ſemblables à celles qu'on trouve ſur la croupe de la montagne, qui ne ſont défigurées que par la calcination & la fonte des parties métalliques qui y ſont mêlées; & pour ſe convaincre que ces matières jetées par les volcans ne viennent pas d'une grande profondeur, il n'y a qu'à faire attention à la hauteur de la montagne & juger de la force immenſe qui ſeroit néceſſaire pour pouſſer des

[a] Voyez les Preuves, *art. 17.*

[b] V. *Agricola, de rebus quæ effluunt è terra. Tranſ. Phil. Ab.* vol. II, p. 391. *Ray's Diſcourſes*, pag. 272, &c.

pierres & des minéraux à une demi-lieue de hauteur; car l'Etna, l'Hécla & plusieurs autres volcans ont au moins cette élévation au dessus des plaines. Or on sait que l'action du feu se fait en tout sens; elle ne pourroit donc pas s'exercer en haut avec une force capable de lancer de grosses pierres à une demi-lieue en hauteur, sans *réagir* avec la même force en bas & vers les côtés, cette réaction auroit bien-tôt détruit & percé la montagne de tous côtés, parce que les matières qui la composent ne sont pas plus dures que celles qui sont lancées; & comment imaginer que la cavité qui sert de tuyau ou de canon pour conduire ces matières jusqu'à l'embouchûre du volcan, puisse résister à une si grande violence! d'ailleurs si cette cavité descendoit fort bas, comme l'orifice extérieur n'est pas fort grand, il seroit comme impossible qu'il en sortît à la fois une aussi grande quantité de matières enflammées & liquides, parce qu'elles se choqueroient entr'elles & contre les parois du tuyau, & qu'en parcourant un espace aussi long, elles s'éteindroient & se durciroient. On voit souvent couler du sommet du volcan dans les plaines, des ruisseaux de bitume & de soufre fondu qui viennent de l'intérieur, & qui sont jettés au dehors avec les pierres & les minéraux. Est-il naturel d'imaginer que des matières si peu solides, & dont la masse donne si peu de prise à une violente action, puissent être lancées d'une grande profondeur! Toutes les observations qu'on fera sur ce sujet, prouveront que le feu des volcans n'est pas éloigné du sommet de la

montagne, & qu'il s'en faut bien qu'il ne deſcende[a] au niveau des plaines.

Cela n'empêche pas cependant que ſon action ne ſe faſſe ſentir dans ces plaines par des ſecouſſes & des tremblemens de terre qui s'étendent quelquefois à une très-grande diſtance, qu'il ne puiſſe y avoir des voies ſoûterraines par où la flamme & la fumée peuvent ſe[b] communiquer d'un volcan à un autre, & que dans ce cas ils ne puiſſent agir & s'enflammer preſqu'en même temps; mais c'eſt du foyer de l'embraſement dont nous parlons, il ne peut être qu'à une petite diſtance de la bouche du volcan, & il n'eſt pas néceſſaire pour produire un tremblement de terre dans la plaine, que ce foyer ſoit au deſſous du niveau de la plaine, ni qu'il y ait des cavités intérieures remplies du même feu; car une violente exploſion, telle qu'eſt celle d'un volcan, peut, comme celle d'un magaſin à poudre, donner une ſecouſſe aſſez violente pour qu'elle produiſe par ſa réaction un tremblement de terre.

Je ne prétends pas dire pour cela qu'il n'y ait des tremblemens de terre produits immédiatement par des feux ſoûterrains[c], mais il y en a qui viennent de la ſeule exploſion des volcans. Ce qui confirme tout ce que je viens d'avancer à ce ſujet, c'eſt qu'il eſt très-rare de trouver des volcans dans les plaines, ils ſont au contraire tous dans les plus hautes montagnes, & ils ont tous leur bouche au ſommet; ſi le feu intérieur qui les conſume, s'étendoit

[a] V. *Borelli, de Incendiis Ætnæ, &c.*

[b] Voyez *Tranſ. Phil. Abrig'd.* volume II, page 392.

[c] Voyez les Preuves, *art. 16.*

s'étendoit juſque deſſous les plaines, ne le verroit-on pas dans le temps de ces violentes éruptions s'échapper & s'ouvrir un paſſage au travers du terrein des plaines! & dans le temps de la première éruption, ces feux n'auroient-ils pas pluſtôt percé dans les plaines & au pied des montagnes où ils n'auroient trouvé qu'une foible réſiſtance, en comparaiſon de celle qu'ils ont dû éprouver, s'il eſt vrai qu'ils aient ouvert & fendu une montagne d'une demi-lieue de hauteur pour trouver une iſſue!

Ce qui fait que les volcans ſont toûjours dans les montagnes, c'eſt que les minéraux, les pyrites & les ſoufres ſe trouvent en plus grande quantité & plus à découvert dans les montagnes que dans les plaines, & que ces lieux élevés recevant plus aiſément & en plus grande abondance les pluies & les autres impreſſions de l'air, ces matières minérales qui y ſont expoſées, ſe mettent en fermentation & s'échauffent juſqu'au point de s'enflammer.

Enfin on a ſouvent obſervé qu'après de violentes éruptions pendant leſquelles le volcan rejette une très-grande quantité de matières, le ſommet de la montagne s'affaiſſe & diminue à peu près de la même quantité qu'il ſeroit néceſſaire qu'il diminuât pour fournir les matières rejetées; autre preuve qu'elles ne viennent pas de la profondeur intérieure du pied de la montagne, mais de la partie voiſine du ſommet, & du ſommet même.

Les tremblemens de terre ont donc produit dans pluſieurs endroits des affaiſſemens conſidérables, & ont fait quelques-unes des grandes ſéparations qu'on trouve dans

les chaînes des montagnes : toutes les autres ont été produites en même temps que les montagnes mêmes, par le mouvement des courans de la mer ; & par-tout où il n'y a pas eu de bouleverſemens, on trouve les couches horizontales & les angles correſpondans des montagnes[a]. Les volcans ont auſſi formé des cavernes & des excavations ſoûterraines qu'il eſt aiſé de diſtinguer de celles qui ont été formées par les eaux, qui ayant entraîné de l'intérieur des montagnes les ſables & les autres matières diviſées, n'ont laiſſé que les pierres & les rochers qui contenoient ces ſables, & ont ainſi formé les cavernes que l'on remarque dans les lieux élevés ; car celles qu'on trouve dans les plaines ne ſont ordinairement que des carrières anciennes ou des mines de ſel & d'autres minéraux, comme la carrière de Maſtricht & les mines de Pologne, &c. qui ſont dans des plaines ; mais les cavernes naturelles appartiennent aux montagnes, & elles reçoivent les eaux du ſommet & des environs, qui y tombent comme dans des réſervoirs, d'où elles coulent enſuite ſur la ſurface de la Terre lorſqu'elles trouvent une iſſue. C'eſt à ces cavités que l'on doit attribuer l'origine des fontaines abondantes & des groſſes ſources, & lorſqu'une caverne s'affaiſſe & ſe comble, il s'enſuit ordinairement[b] une inondation.

On voit par tout ce que nous venons de dire, combien les feux ſoûterrains contribuent à changer la ſurface & l'intérieur du globe : cette cauſe eſt aſſez puiſſante

[a] Voyez les Preuves, *art. 17.*

[b] V. *Tranſ. Phil. Abr.* vol. II, p. 322.

pour produire d'auſſi grands effets, mais on ne croiroit pas que les vents pûſſent [a] cauſer des altérations ſenſibles ſur la terre; la mer paroît être leur empire, & après le flux & le reflux rien n'agit avec plus de puiſſance ſur cet élément; même le flux & le reflux marchent d'un pas uniforme, & leurs effets s'opèrent d'une manière égale & qu'on prévoit, mais les vents impétueux agiſſent, pour ainſi dire, par caprice, ils ſe précipitent avec fureur, & agitent la mer avec une telle violence qu'en un inſtant cette plaine calme & tranquille devient hériſſée de vagues hautes comme des montagnes, qui viennent ſe briſer contre les rochers & contre les côtes; les vents changent donc à tout moment la face mobile de la mer: mais la face de la terre qui nous paroît ſi ſolide, ne devroit-elle pas être à l'abri d'un pareil effet? On ſait cependant que les vents élèvent des montagnes de ſable dans l'Arabie & dans l'Afrique, qu'ils en couvrent les plaines, & que ſouvent ils tranſportent ces ſables à de grandes diſtances [b] & juſqu'à pluſieurs lieues dans la mer, où ils les amoncèlent en ſi grande quantité qu'ils y ont formé des bancs, des dunes & des iſles. On ſait que les ouragans ſont le fléau des Antilles, de Madagaſcar & de beaucoup d'autres pays, où ils agiſſent avec tant de fureur qu'ils enlèvent quelquefois les arbres, les plantes, les animaux avec toute la terre cultivée; ils font remonter & tarir les rivières, ils en produiſent de nouvelles, ils

[a] Voyez les Preuves, *art. 15.*

[b] V. *Bellarmin. de Aſcen. mentis in Deum. Varen. Geogr. gen.* p. 282. Voyag. de Pyrard, *tome I, p. 470.*

renverſent les montagnes & les rochers, ils ſont des trous & des goufres dans la Terre, & changent entièrement la ſurface des malheureuſes contrées où ils ſe forment. Heureuſement il n'y a que peu de climats expoſés à la fureur impétueuſe de ces terribles agitations de l'air.

Mais ce qui produit les changemens les plus grands & les plus généraux ſur la ſurface de la Terre, ce ſont les eaux du ciel, les fleuves, les rivières & les torrens. Leur première origine vient des vapeurs que le Soleil élève au deſſus de la ſurface des mers, & que les vents tranſportent dans tous les climats de la Terre; ces vapeurs ſoûtenues dans les airs & pouſſées au gré du vent, s'attachent aux ſommets des montagnes qu'elles rencontrent, & s'y accumulent en ſi grande quantité, qu'elles y forment continuellement des nuages & retombent inceſſamment en forme de pluie, de roſée, de brouillard ou de neige. Toutes ces eaux ſont d'abord deſcendues dans les plaines* ſans tenir de route fixe, mais peu à peu elles ont creuſé leur lit, & cherchant par leur pente naturelle les endroits les plus bas de la montagne & les terreins les plus faciles à diviſer ou à pénétrer, elles ont entraîné les terres & les ſables, elles ont formé des ravines profondes en coulant avec rapidité dans les plaines, elles ſe ſont ouvert des chemins juſqu'à la mer, qui reçoit autant d'eau par ſes bords qu'elle en perd par l'évaporation; & de même que les canaux & les ravines que les fleuves ont creuſés, ont des ſinuoſités & des contours dont les angles ſont

* Voyez les Preuves, *art. 10* & *18*.

correſpondans entre eux, en ſorte que l'un des bords formant un angle ſaillant dans les terres, le bord oppoſé fait toûjours un angle rentrant, les montagnes & les collines qu'on doit regarder comme les bords des vallées qui les ſéparent, ont auſſi des ſinuoſités correſpondantes de la même façon ; ce qui ſemble démontrer que les vallées ont été les canaux des courans de la mer, qui les ont creuſés peu à peu & de la même manière que les fleuves ont creuſé leur lit dans les terres.

Les eaux qui roulent ſur la ſurface de la Terre & qui y entretiennent la verdure & la fertilité, ne ſont peut-être que la plus petite partie de celles que les vapeurs produiſent ; car il y a des veines d'eau qui coulent & de l'humidité qui ſe filtre à de grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre. Dans de certains lieux, en quelque endroits qu'on fouille, on eſt ſûr de faire un puits & de trouver de l'eau, dans d'autres on n'en trouve point du tout ; dans preſque tous les vallons & les plaines baſſes on ne manque guère de trouver de l'eau à une profondeur médiocre ; au contraire dans tous les lieux élevés & dans toutes les plaines en montagnes, on ne peut en tirer du ſein de la terre, & il faut ramaſſer les eaux du ciel. Il y a des pays d'une vaſte étendue où l'on n'a jamais pû faire un puits & où toutes les eaux qui ſervent à abreuver les habitans & les animaux ſont contenues dans des mares & des cîternes. En Orient, ſur-tout dans l'Arabie, dans l'Égypte, dans la Perſe, &c. les puits ſont extrêmement rares, auſſi-bien que les ſources d'eau douce, & ces

peuples ont été obligés de faire de grands réfervoirs pour recueillir les eaux des pluies & des neiges : ces ouvrages faits pour la néceffité publique, font peut-être les plus beaux & les plus magnifiques monumens des Orientaux ; il y a des réfervoirs qui ont jufqu'à deux lieues de furface, & qui fervent à arrofer & à abreuver une province entière, au moyen des faignées & des petits ruiffeaux qu'on en dérive de tous côtés. Dans d'autres pays au contraire, comme dans les plaines où coulent les grands fleuves de la Terre, on ne peut pas fouiller un peu profondément fans trouver de l'eau, & dans un camp fitué aux environs d'une rivière, fouvent chaque tente a fon puits au moyen de quelques coups de pioche.

Cette quantité d'eau qu'on trouve par-tout dans les lieux bas, vient des terres fupérieures & des collines voifines, au moins pour la plus grande partie ; car dans le temps des pluies & de la fonte des neiges, une partie des eaux coule fur la furface de la Terre, & le refte pénètre dans l'intérieur à travers les petites fentes des terres & des rochers, & cette eau fourcille en différens endroits lorfqu'elle trouve des iffues, ou bien elle fe filtre dans les fables, & lorfqu'elle vient à trouver un fond de glaife ou de terre ferme & folide, elle forme des lacs, des ruiffeaux, & peut-être des fleuves foûterrains dont le cours & l'embouchûre nous font inconnus, mais dont cependant par les loix de la Nature le mouvement ne peut fe faire qu'en allant d'un lieu plus élevé dans un lieu plus bas, & par conféquent ces eaux foûterraines doivent

tomber dans la mer ou ſe raſſembler dans quelque lieu bas de la Terre, ſoit à la ſurface, ſoit dans l'intérieur du globe; car nous connoiſſons ſur la Terre quelques lacs dans leſquels il n'entre & deſquels il ne ſort aucune rivière, & il y en a un nombre beaucoup plus grand qui ne recevant aucune rivière conſidérable, ſont les ſources des plus grands fleuves de la Terre, comme les lacs du fleuve Saint-Laurent, le lac Chiamé, d'où ſortent deux grandes rivières, qui arroſent les royaumes d'Aſem & de Pégu, les lacs d'Aſſiniboïls en Amérique, ceux d'Ozera en Moſcovie, celui qui donne naiſſance au fleuve Bog, celui dont ſort la grande rivière Irtis, &c. & une infinité d'autres qui ſemblent être les réſervoirs * d'où la Nature verſe de tous côtés les eaux qu'elle diſtribue ſur la ſurface de la Terre. On voit bien que ces lacs ne peuvent être produits que par les eaux des terres ſupérieures qui coulent par de petits canaux ſoûterrains en ſe filtrant à travers les graviers & les ſables, & viennent toutes ſe raſſembler dans les lieux les plus bas où ſe trouvent ces grands amas d'eau. Au reſte il ne faut pas croire, comme quelques gens l'ont avancé, qu'il ſe trouve des lacs au ſommet des plus hautes montagnes; car ceux qu'on trouve dans les Alpes & dans les autres lieux hauts, ſont tous ſurmontés par des terres beaucoup plus hautes, & ſont au pied d'autres montagnes peut-être plus élevées que les premières, ils tirent leur origine des eaux qui coulent à l'extérieur ou ſe filtrent dans l'intérieur de ces montagnes,

* Voyez les Preuves, *art. 11.*

tout de même que les eaux des vallons & des plaines tirent leur ſource des collines voiſines & des terres plus éloignées qui les ſurmontent.

Il doit donc ſe trouver, & il ſe trouve en effet dans l'intérieur de la Terre, des lacs & des eaux répandues, ſur-tout au deſſous des plaines * & des grandes vallées; car les montagnes, les collines & toutes les hauteurs qui ſurmontent les terres baſſes, ſont découvertes tout autour & préſentent dans leur penchant une coupe, ou perpendiculaire ou inclinée, dans l'étendue de laquelle les eaux qui tombent ſur le ſommet de la montagne & ſur les plaines élevées, après avoir pénétré dans les terres, ne peuvent manquer de trouver iſſue & de ſortir de pluſieurs endroits en forme de ſources & de fontaines, & par conſéquent il n'y aura que peu ou point d'eau ſous les montagnes: dans les plaines au contraire, comme l'eau qui ſe filtre dans les terres ne peut trouver d'iſſue, il y aura des amas d'eau ſoûterrains dans les cavités de la Terre, & une grande quantité d'eau qui ſuintera à travers les fentes des glaiſes & des terres fermes, ou qui ſe trouvera diſperſée & diviſée dans les graviers & dans les ſables. C'eſt cette eau qu'on trouve par-tout dans les lieux bas; pour l'ordinaire le fond d'un puits n'eſt autre choſe qu'un petit baſſin dans lequel les eaux qui ſuintent des terres voiſines, ſe raſſemblent en tombant d'abord goutte à goutte, & enſuite en filets d'eau continus, lorſque les routes ſont ouvertes aux eaux les plus éloignées; en ſorte qu'il eſt vrai de dire que quoique dans

* Voyez les Preuves, *art. 18.*

les

les plaines baſſes on trouve de l'eau par-tout, on ne pourroit cependant y faire qu'un certain nombre de puits, proportionné à la quantité d'eau diſperſée, ou pluſtôt à l'étendue des terres plus élevées d'où ces eaux tirent leur ſource.

Dans la pluſpart des plaines il n'eſt pas néceſſaire de creuſer juſqu'au niveau de la rivière pour avoir de l'eau, on la trouve ordinairement à une moindre profondeur, & il n'y a pas d'apparence que l'eau des fleuves & des rivières s'étende loin en ſe filtrant à travers les terres; on ne doit pas non plus leur attribuer l'origine de toutes les eaux qu'on trouve au deſſous de leur niveau dans l'intérieur de la terre, car dans les torrens, dans les rivières qui tariſſent, dans celles dont on détourne le cours, on ne trouve pas, en fouillant dans leur lit, plus d'eau qu'on n'en trouve dans les terres voiſines; il ne faut qu'une langue de terre de cinq ou ſix pieds d'épaiſſeur pour contenir l'eau & l'empêcher de s'échapper, & j'ai ſouvent obſervé que les bords des ruiſſeaux & des mares ne ſont pas ſenſiblement humides à ſix pouces de diſtance. Il eſt vrai que l'étendue de la filtration eſt plus ou moins grande ſelon que le terrein eſt plus ou moins pénétrable; mais ſi l'on examine les ravines qui ſe forment dans les terres & même dans les ſables, on reconnoîtra que l'eau paſſe toute dans le petit eſpace qu'elle ſe creuſe elle-même, & qu'à peine les bords ſont mouillés à quelques pouces de diſtance dans ces ſables; dans les terres végétales même, où la filtration doit être beaucoup plus grande que dans les

ſables & dans les autres terres, puiſqu'elle eſt aidée de la force du tuyau capillaire, on ne s'aperçoit pas qu'elle s'étende fort loin. Dans un jardin on arroſe abondamment, & on inonde, pour ainſi dire, une planche, ſans que les planches voiſines s'en reſſentent conſidérablement; j'ai remarqué en examinant de gros monceaux de terre de jardin de huit ou dix pieds d'épaiſſeur, qui n'avoient pas été remués depuis quelques années & dont le ſommet étoit à peu près de niveau, que l'eau des pluies n'a jamais pénétré à plus de trois ou quatre pieds de profondeur; en ſorte qu'en remuant cette terre au printemps après un hiver fort humide, j'ai trouvé la terre de l'intérieur de ces monceaux auſſi sèche que quand on l'avoit amoncelée. J'ai fait la même obſervation ſur des terres accumulées depuis près de deux cens ans, au deſſous de trois ou quatre pieds de profondeur la terre étoit auſſi sèche que la pouſſière; ainſi l'eau ne ſe communique ni ne s'étend pas auſſi loin qu'on le croit par la ſeule filtration : cette voie n'en fournit dans l'intérieur de la Terre que la plus petite partie; mais depuis la ſurface juſqu'à de grandes profondeurs l'eau deſcend par ſon propre poids, elle pénètre par des conduits naturels ou par de petites routes qu'elle s'eſt ouvertes elle-même, elle ſuit les racines des arbres, les fentes des rochers, les interſtices des terres, & ſe diviſe & s'étend de tous côtés en une infinité de petits rameaux & de filets toûjours en deſcendant, juſqu'à ce qu'elle trouve une iſſue après avoir rencontré la glaiſe ou un autre terrein ſolide, ſur lequel elle s'eſt raſſemblée.

Il ſeroit fort difficile de faire une évaluation un peu juſte de la quantité des eaux ſoûterraines qui n'ont point d'iſſue apparente *. Bien des gens ont prétendu qu'elle ſurpaſſoit de beaucoup celle de toutes les eaux qui ſont à la ſurface de la Terre, & ſans parler de ceux qui ont avancé que l'intérieur du globe étoit abſolument rempli d'eau, il y en a qui croient qu'il y a une infinité de fleuves, de ruiſſeaux, de lacs dans la profondeur de la Terre: mais cette opinion, quoique commune, ne me paroît pas fondée, & je crois que la quantité des eaux ſoûterraines qui n'ont point d'iſſue à la ſurface du globe, n'eſt pas conſidérable; car s'il y avoit un ſi grand nombre de rivières ſoûterraines, pourquoi ne verrions-nous pas à la ſurface de la terre les embouchûres de quelques-unes de ces rivières, & par conſéquent des ſources groſſes comme des fleuves? D'ailleurs les rivières & toutes les eaux courantes produiſent des changemens très-conſidérables à la ſurface de la Terre; elles entraînent les terres, creuſent les rochers, déplacent tout ce qui s'oppoſe à leur paſſage: il en ſeroit de même des fleuves ſoûterrains, ils produiroient des altérations ſenſibles dans l'intérieur du globe; mais on n'y a point obſervé de ces changemens produits par le mouvement des eaux, rien n'eſt déplacé; les couches parallèles & horizontales ſubſiſtent par-tout, les différentes matières gardent par-tout leur poſition primitive, & ce n'eſt qu'en fort peu d'endroits qu'on a obſervé quelques veines d'eau ſoûterraines un peu conſidérables.

* Voyez les Preuves, *art. 10, 11 & 18.*

Ainſi l'eau ne travaille point en grand dans l'intérieur de la Terre, mais elle y fait bien de l'ouvrage en petit; comme elle eſt diviſée en une infinité de filets, qu'elle eſt retenue par autant d'obſtacles, & enfin qu'elle eſt diſperſée preſque par-tout, elle concourt immédiatement à la formation de pluſieurs ſubſtances terreſtres qu'il faut diſtinguer avec ſoin des matières anciennes, & qui en effet en diffèrent totalement par leur forme & par leur organiſation.

Ce ſont donc les eaux raſſemblées dans la vaſte étendue des mers, qui par le mouvement continuel du flux & du reflux ont produit les montagnes, les vallées & les autres inégalités de la Terre, ce ſont les courans de la mer qui ont creuſé les vallons & élevé les collines en leur donnant des directions correſpondantes; ce ſont ces mêmes eaux de la mer, qui en tranſportant les terres, les ont diſpoſées les unes ſur les autres par lits horizontaux, & ce ſont les eaux du ciel qui peu à peu détruiſent l'ouvrage de la mer, qui rabaiſſent continuellement la hauteur des montagnes, qui comblent les vallées, les bouches des fleuves & les golfes, & qui ramenant tout au niveau, rendront un jour cette terre à la mer, qui s'en emparera ſucceſſivement, en laiſſant à découvert de nouveaux continens entre-coupés de vallons & de montagnes, & tout ſemblables à ceux que nous habitons aujourd'hui.

A Montbard, le 3 octobre 1744.

PREUVES
DE LA
THÉORIE
DE LA TERRE.

Fecitque cadendo
Undique ne caderet.

Manil.

N. Blakey Londinensis inv. del.   St. Fessard Sculp.





PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE I.
De la formation des Planètes.

NOTRE objet étant l'Hiſtoire Naturelle, nous nous diſpenſerions volontiers de parler d'Aſtronomie; mais la Phyſique de la terre tient à la Phyſique céleſte, & d'ailleurs nous croyons que pour une plus grande intelligence de ce qui a été dit, il eſt néceſſaire de donner quelques idées générales ſur la formation, le mouvement & la figure de la Terre & des planètes.

La Terre eſt un globe d'environ trois mille lieues de diamètre, elle eſt ſituée à trente milions de lieues du Soleil, autour duquel elle fait ſa révolution en trois cens ſoixante-

cinq jours. Ce mouvement de révolution eſt le réſultat de deux forces, l'une qu'on peut ſe repréſenter comme une impulſion de droite à gauche, ou de gauche à droite, & l'autre comme une attraction du haut en bas, ou du bas en haut vers un centre. La direction de ces deux forces & leurs quantités ſont combinées & proportionnées de façon qu'il en réſulte un mouvement preſqu'uniforme dans une ellipſe fort approchante d'un cercle. Semblable aux autres planètes la Terre eſt opaque, elle fait ombre, elle reçoit & réfléchit la lumière du Soleil, & elle tourne autour de cet aſtre ſuivant les loix qui conviennent à ſa diſtance & à ſa denſité relative; elle tourne auſſi ſur elle-même en vingt-quatre heures, & l'axe autour duquel ſe fait ce mouvement de rotation, eſt incliné de ſoixante-ſix degrés & demi ſur le plan de l'orbite de ſa révolution. Sa figure eſt celle d'un ſphéroïde dont les deux axes diffèrent d'environ une cent ſoixante & quinzième partie, & le plus petit axe eſt celui autour duquel ſe fait la rotation.

Ce ſont-là les principaux phénomènes de la Terre, ce ſont-là les réſultats des grandes découvertes que l'on a faites par le moyen de la Géométrie, de l'Aſtronomie & de la Navigation. Nous n'entrerons point ici dans le détail qu'elles exigent pour être démontrées, & nous n'examinerons pas comment on eſt venu au point de s'aſſurer de la vérité de tous ces faits, ce ſeroit répéter ce qui a été dit; nous ferons ſeulement quelques remarques qui pourront ſervir à éclaircir ce qui eſt encore douteux ou conteſté, & en même temps nous donnerons nos idées

au ſujet

au ſujet de la formation des planètes, & des différens états par où il eſt poſſible qu'elles aient paſſé avant que d'être parvenues à l'état où nous les voyons aujourd'hui. On trouvera dans la ſuite de cet ouvrage des extraits de tant de ſyſtèmes & de tant d'hypothèſes ſur la formation du globe terreſtre, ſur les différens états par où il a paſſé & ſur les changemens qu'il a ſubis, qu'on ne peut pas trouver mauvais que nous joignions ici nos conjectures à celles des Philoſophes qui ont écrit ſur cette matière, & ſur-tout lorſqu'on verra que nous ne les donnons en effet que pour de ſimples conjectures, auxquelles nous prétendons ſeulement aſſigner un plus grand degré de probabilité qu'à toutes celles qu'on a faites ſur le même ſujet; nous nous refuſons d'autant moins à publier ce que nous avons penſé ſur cette matière, que nous eſpérons par-là mettre le lecteur plus en état de prononcer ſur la grande différence qu'il y a entre une hypothèſe où il n'entre que des poſſibilités, & une théorie fondée ſur des faits, entre un ſyſtème tel que nous allons en donner un dans cet article ſur la formation & le premier état de la Terre, & une hiſtoire phyſique de ſon état actuel, tel que nous venons de la donner dans le diſcours précédent.

Galilée ayant trouvé la loi de la chûte des corps, & Képler ayant obſervé que les aires que les planètes principales décrivent autour du Soleil, & celles que les ſatellites décrivent autour de leur planète principale, ſont proportionnelles aux temps, & que les temps des révolutions des planètes & des ſatellites ſont proportionnels aux racines

carrées des cubes de leurs distances au Soleil ou à leurs planètes principales, Newton trouva que la force qui fait tomber les graves sur la surface de la Terre, s'étend jusqu'à la Lune & la retient dans son orbite; que cette force diminue en même proportion que le carré de la distance augmente, que par conséquent la Lune est attirée par la Terre, que la Terre & toutes les planètes sont attirées par le Soleil, & qu'en général tous les corps qui décrivent autour d'un centre ou d'un foyer des aires proportionnelles aux temps, sont attirés vers ce point. Cette force, que nous connoissons sous le nom de *pesanteur*, est donc généralement répandue dans toute la matière; les planètes, les comètes, le Soleil, la Terre, tout est sujet à ses loix, & elle sert de fondement à l'harmonie de l'Univers; nous n'avons rien de mieux prouvé en Physique que l'existence actuelle & individuelle de cette force dans les planètes, dans le Soleil, dans la Terre & dans toute la matière que nous touchons ou que nous apercevons. Toutes les observations ont confirmé l'effet actuel de cette force, & le calcul en a déterminé la quantité & les rapports; l'exactitude des Géomètres & la vigilance des Astronomes atteignent à peine à la précision de cette méchanique céleste, & à la régularité de ses effets.

Cette cause générale étant connue, on en déduiroit aisément les phénomènes si l'action des forces qui les produisent, n'étoit pas trop combinée; mais qu'on se représente un moment le système du monde sous ce point de vûe, & on sentira quel cahos on a eu à débrouiller.

Les planètes principales ſont attirées par le Soleil, le Soleil eſt attiré par les planètes, les ſatellites ſont auſſi attirés par leurs planètes principales, chaque planète eſt attirée par toutes les autres, & elle les attire auſſi : toutes ces actions & réactions varient ſuivant les maſſes & les diſtances, elles produiſent des inégalités, des irrégularités ; comment combiner & évaluer une ſi grande quantité de rapports ? Paroît-il poſſible au milieu de tant d'objets, de ſuivre un objet particulier ? Cependant on a ſurmonté ces difficultés, le calcul a confirmé ce que la raiſon avoit ſoupçonné ; chaque obſervation eſt devenue une nouvelle démonſtration, & l'ordre ſyſtématique de l'Univers eſt à découvert aux yeux de tous ceux qui ſavent reconnoître la vérité.

Une ſeule choſe arrête, & eſt en effet indépendante de cette théorie, c'eſt la force d'impulſion ; l'on voit évidemment que celle d'attraction tirant toûjours les planètes vers le Soleil, elles tomberoient en ligne perpendiculaire ſur cet aſtre, ſi elles n'en étoient éloignées par une autre force, qui ne peut être qu'une impulſion en ligne droite, dont l'effet s'exerceroit dans la tangente de l'orbite, ſi la force d'attraction ceſſoit un inſtant. Cette force d'impulſion a certainement été communiquée aux aſtres en général par la main de Dieu, lorſqu'elle donna le branle à l'Univers ; mais comme on doit, autant qu'on peut, en Phyſique s'abſtenir d'avoir recours aux cauſes qui ſont hors de la Nature, il me paroît que dans le ſyſtème ſolaire on peut rendre raiſon de cette force d'impulſion

d'une manière aſſez vrai-ſemblable, & qu'on peut en trouver une cauſe dont l'effet s'accorde avec les règles de la Méchanique, & qui d'ailleurs ne s'éloigne pas des idées qu'on doit avoir au ſujet des changemens & des révolutions qui peuvent & doivent arriver dans l'Univers.

La vaſte étendue du ſyſtème ſolaire, ou, ce qui revient au même, la ſphère de l'attraction du Soleil ne ſe borne pas à l'orbe des planètes, même les plus éloignées, mais elle s'étend à une diſtance indéfinie, toûjours en décroiſſant, dans la même raiſon que le carré de la diſtance augmente; il eſt démontré que les comètes qui ſe perdent à nos yeux dans la profondeur du Ciel, obéiſſent à cette force, & que leur mouvement, comme celui des planètes, dépend de l'attraction du Soleil. Tous ces aſtres dont les routes ſont ſi différentes, décrivent autour du Soleil, des aires proportionnelles aux temps, les planètes dans des ellipſes plus ou moins approchantes d'un cercle, & les comètes dans des ellipſes fort alongées. Les comètes & les planètes ſe meuvent donc en vertu de deux forces, l'une d'attraction & l'autre d'impulſion, qui agiſſant à la fois & à tout inſtant, les obligent à décrire ces courbes; mais il faut remarquer que les comètes parcourent le ſyſtème ſolaire dans toute ſorte de directions, & que les inclinaiſons des plans de leurs orbites ſont fort différentes entr'elles, en ſorte que quoique ſujettes, comme les planètes, à la même force d'attraction, les comètes n'ont rien de commun dans leur mouvement d'impulſion, elles paroiſſent à cet égard abſolument indépendantes

les unes des autres. Les planètes, au contraire, tournent toutes dans le même ſens autour du Soleil, & preſque dans le même plan, n'y ayant que ſept degrés & demi d'inclinaiſon entre les plans les plus éloignés de leurs orbites : cette conformité de poſition & de direction dans le mouvement des planètes, ſuppoſe néceſſairement quelque choſe de commun dans leur mouvement d'impulſion, & doit faire ſoupçonner qu'il leur a été communiqué par une ſeule & même cauſe.

Ne peut-on pas imaginer avec quelque ſorte de vraiſemblance, qu'une comète tombant ſur la ſurface du Soleil, aura déplacé cet aſtre, & qu'elle en aura ſéparé quelques petites parties auxquelles elle aura communiqué un mouvement d'impulſion dans le même ſens & par un même choc, en ſorte que les planètes auroient autrefois appartenu au corps du Soleil, & qu'elles en auroient été détachées par une force impulſive commune à toutes, qu'elles conſervent encore aujourd'hui !

Cela me paroît au moins auſſi probable que l'opinion de M. Leibnitz qui prétend que les planètes & la Terre ont été des Soleils, & je crois que ſon ſyſtème, dont on trouvera le précis à l'article cinquième, auroit acquis un grand degré de généralité & un peu plus de probabilité, s'il ſe fût élevé à cette idée. C'eſt ici le cas de croire avec lui que la choſe arriva dans le temps que Moyſe dit que Dieu ſépara la lumière des ténèbres; car, ſelon Leibnitz, la lumière fut ſéparée des ténèbres lorſque les planètes s'éteignirent. Mais ici la ſéparation eſt phyſique

& réelle, puiſque la matière opaque qui compoſe les corps des planètes, fut réellement ſéparée de la matière lumineuſe qui compoſe le Soleil.

Cette idée ſur la cauſe du mouvement d'impulſion des planètes paroîtra moins haſardée lorſqu'on raſſemblera toutes les analogies qui y ont rapport, & qu'on voudra ſe donner la peine d'en eſtimer les probabilités. La première eſt cette direction commune de leur mouvement d'impulſion, qui fait que les ſix planètes vont toutes d'occident en orient; il y a déjà 64 à parier contre un qu'elles n'auroient pas eu ce mouvement dans le même ſens, ſi la même cauſe ne l'avoit pas produit, ce qu'il eſt aiſé de prouver par la doctrine des haſards.

Cette probabilité augmentera prodigieuſement par la ſeconde analogie, qui eſt que l'inclinaiſon des orbites n'excède pas 7 degrés & demi; car en comparant les eſpaces on trouve qu'il y a 24 contre un pour que deux planètes ſe trouvent dans des plans plus éloignés, & par conſéquent $\overline{24}^{5}$ ou 7692624 à parier contre un, que ce n'eſt pas par haſard qu'elles ſe trouvent toutes ſix ainſi placées & renfermées dans l'eſpace de 7 degrés & demi, ou, ce qui revient au même, il y a cette probabilité qu'elles ont quelque choſe de commun dans le mouvement qui leur a donné cette poſition. Mais que peut-il y avoir de commun dans l'impreſſion d'un mouvement d'impulſion, ſi ce n'eſt la force & la direction des corps qui le communiquent! on peut donc conclurre avec une très-grande vrai-ſemblance que les planètes ont reçû leur

mouvement d'impulſion par un ſeul coup. Cette probabilité, qui équivaut preſque à une certitude, étant acquiſe, je cherche quel corps en mouvement a pû faire ce choc & produire cet effet, & je ne vois que les comètes capables de communiquer un auſſi grand mouvement à d'auſſi vaſtes corps.

Pour peu qu'on examine le cours des comètes, on ſe perſuadera aiſément qu'il eſt preſque néceſſaire qu'il en tombe quelquefois dans le Soleil. Celle de 1680 en approcha de ſi près qu'à ſon périhélie elle n'en étoit pas éloignée de la ſixième partie du diamètre ſolaire; & ſi elle revient, comme il y a apparence, en l'année 2255, elle pourroit bien tomber cette fois dans le Soleil; cela dépend des rencontres qu'elle aura faite ſur ſa route, & du retardement qu'elle a ſouffert en paſſant dans l'atmoſphère du Soleil. *Voyez Newton, 3*^{me} *édit. pag. 525.*

Nous pouvons donc préſumer avec le Philoſophe que nous venons de citer, qu'il tombe quelquefois des comètes ſur le Soleil; mais cette chûte peut ſe faire de différentes façons: ſi elles y tombent à plomb, ou même dans une direction qui ne ſoit pas fort oblique, elles demeureront dans le Soleil, & ſerviront d'aliment au feu qui conſume cet aſtre, & le mouvement d'impulſion qu'elles auront perdu & communiqué au Soleil, ne produira d'autre effet que celui de le déplacer plus ou moins, ſelon que la maſſe de la comète ſera plus ou moins conſidérable; mais ſi la chûte de la comète ſe fait dans une direction fort oblique, ce qui doit arriver plus ſouvent

de cette façon que de l'autre, alors la comète ne fera que raser la surface du Soleil ou la sillonner à une petite profondeur, & dans ce cas elle pourra en sortir & en chasser quelques parties de matière, auxquelles elle communiquera un mouvement commun d'impulsion, & ces parties poussées hors du corps du Soleil, & la comète elle-même, pourront devenir alors des planètes qui tourneront autour de cet astre dans le même sens, & dans le même plan. On pourroit peut-être calculer quelle masse, quelle vîtesse & quelle direction devroit avoir une comète pour faire sortir du Soleil une quantité de matière égale à celle que contiennent les six planètes & leurs satellites; mais cette recherche seroit ici hors de sa place, il suffira d'observer que toutes les planètes avec les satellites ne font pas la 650me partie de la masse du Soleil, *Voyez Newton, page 405*, parce que la densité des grosses planètes, Saturne & Jupiter, est moindre que celle du Soleil, & que quoique la Terre soit quatre fois, & la Lune près de cinq fois plus dense que le Soleil, elles ne sont cependant que comme des atomes en comparaison de la masse de cet astre.

J'avoue que quelque peu considérable que soit une six cens cinquantième partie d'un tout, il paroît au premier coup d'œil qu'il faudroit, pour séparer cette partie du corps du Soleil, une très-puissante comète; mais si on fait réflexion à la vîtesse prodigieuse des comètes dans leur périhélie, vîtesse d'autant plus grande que leur route est plus droite, & qu'elles approchent du Soleil de plus près; si d'ailleurs

ſi d'ailleurs on fait attention à la denſité, à la *fixité* & à la ſolidité de la matière dont elles doivent être compoſées, pour ſouffrir, ſans être détruites, la chaleur inconcevable qu'elles éprouvent auprès du Soleil, & ſi on ſe ſouvient en même temps qu'elles préſentent aux yeux des obſervateurs un noyau vif & ſolide, qui réfléchit fortement la lumière du Soleil à travers l'atmoſphère immenſe de la comète qui enveloppe & doit obſcurcir ce noyau, on ne pourra guère douter que les comètes ne ſoient compoſées d'une matière très-ſolide & très-denſe, & qu'elles ne contiennent ſous un petit volume une grande quantité de matière; que par conſéquent une comète ne puiſſe avoir aſſez de maſſe & de vîteſſe pour déplacer le Soleil, & donner un mouvement de projectile à une quantité de matière auſſi conſidérable que l'eſt la 650me. partie de la maſſe de cet aſtre. Ceci s'accorde parfaitement avec ce que l'on ſait au ſujet de la denſité des planètes, on croit qu'elle eſt d'autant moindre que les planètes ſont plus éloignées du Soleil & qu'elles ont moins de chaleur à ſupporter, en ſorte que Saturne eſt moins denſe que Jupiter, & Jupiter beaucoup moins denſe que la Terre: & en effet, ſi la denſité des planètes étoit, comme le prétend Newton, proportionnelle à la quantité de chaleur qu'elles ont à ſupporter; Mercure ſeroit ſept fois plus denſe que la Terre, & vingt-huit fois plus denſe que le Soleil, la comète de 1680 ſeroit 28 mille fois plus denſe que la Terre, ou 112 mille fois plus denſe que le Soleil, & en la ſuppoſant groſſe comme la Terre, elle

contiendroit ſous ce volume une quantité de matière égale à peu près à la neuvième partie de la maſſe du Soleil, ou, en ne lui donnant que la centième partie de la groſſeur de la Terre, ſa maſſe ſeroit encore égale à la 900me partie du Soleil, d'où il eſt aiſé de conclurre qu'une telle maſſe qui ne fait qu'une petite comète, pourroit ſéparer & pouſſer hors du Soleil une 900me ou une 650me partie de ſa maſſe, ſur-tout ſi l'on fait attention à l'immenſe *vîteſſe-acquiſe* avec laquelle les comètes ſe meuvent lorſqu'elles paſſent dans le voiſinage de cet aſtre.

Une autre analogie, & qui mérite quelqu'attention, c'eſt la conformité entre la denſité de la matière des planètes & la denſité de la matière du Soleil. Nous connoiſſons ſur la ſurface de la Terre des matières 14 ou 15 mille fois plus denſes les unes que les autres, les denſités de l'or & de l'air ſont à peu près dans ce rapport; mais l'intérieur de la Terre & le corps des planètes ſont compoſés de parties plus ſimilaires & dont la denſité comparée varie beaucoup moins, & la conformité de la denſité de la matière des planètes & de la denſité de la matière du Soleil eſt telle, que ſur 650 parties qui compoſent la totalité de la matière des planètes, il y en a plus de 640 qui ſont preſque de la même denſité que la matière du Soleil, & qu'il n'y a pas dix parties ſur ces 650 qui ſoient d'une plus grande denſité; car Saturne & Jupiter ſont à peu près de la même denſité que le Soleil, & la quantité de matière que ces deux planètes contiennent, eſt au moins 64 fois plus grande que la quantité de matière des quatre

planètes inférieures, Mars, la Terre, Vénus & Mercure. On doit donc dire que la matière dont ſont compoſées les planètes en général, eſt à peu près la même que celle du Soleil, & que par conſéquent cette matière peut en avoir été ſéparée.

Mais, dira-t-on, ſi la comète en tombant obliquement ſur le Soleil, en a ſillonné la ſurface & en a fait ſortir la matière qui compoſe les planètes, il paroît que toutes les planètes, au lieu de décrire des cercles dont le Soleil eſt le centre, auroient au contraire à chaque révolution raſé la ſurface du Soleil, & ſeroient revenues au même point d'où elles étoient parties, comme feroit tout projectile qu'on lanceroit avec aſſez de force d'un point de la ſurface de la Terre, pour l'obliger à tourner perpétuellement; car il eſt aiſé de démontrer que ce corps reviendroit à chaque révolution au point d'où il auroit été lancé, & dès-lors on ne peut pas attribuer à l'impulſion d'une comète la projection des planètes hors du Soleil, puiſque leur mouvement autour de cet aſtre eſt différent de ce qu'il feroit dans cette hypothèſe.

A cela je réponds que la matière qui compoſe les planètes n'eſt pas ſortie de cet aſtre en globes tout formés, auxquels la comète auroit communiqué ſon mouvement d'impulſion, mais que cette matière eſt ſortie ſous la forme d'un torrent dont le mouvement des parties antérieures a dû être accéléré par celui des parties poſtérieures; que d'ailleurs l'attraction des parties antérieures a dû auſſi accélérer le mouvement des parties poſtérieures, & que

cette accélération de mouvement, produite par l'une ou l'autre de ces causes, & peut-être par toutes les deux, a pû être telle qu'elle aura changé la première direction du mouvement d'impulsion, & qu'il a pû en résulter un mouvement tel que nous l'observons aujourd'hui dans les planètes, sur-tout en supposant que le choc de la comète a déplacé le Soleil; car pour donner un exemple qui rendra ceci plus sensible, supposons qu'on tirât du haut d'une montagne une balle de mousquet, & que la force de la poudre fût assez grande pour la pousser au delà du demi-diamètre de la Terre, il est certain que cette balle tourneroit autour du globe & reviendroit à chaque révolution passer au point d'où elle auroit été tirée; mais si au lieu d'une balle de mousquet nous supposons qu'on ait tiré une fusée volante où l'action du feu seroit durable & accéléreroit beaucoup le mouvement d'impulsion, cette fusée, ou plustôt le cartouche qui la contient, ne reviendroit pas au même point, comme la balle de mousquet, mais décriroit un orbe dont le périgée seroit d'autant plus éloigné de la Terre, que la force d'accélération auroit été plus grande & auroit changé davantage la première direction, toutes choses étant supposées égales d'ailleurs. Ainsi pourvû qu'il y ait eu de l'accélération dans le mouvement d'impulsion communiqué au torrent de matière par la chûte de la comète, il est très-possible que les planètes qui se sont formées dans ce torrent, aient acquis le mouvement que nous leur connoissons dans des cercles ou des ellipses dont le Soleil est le centre ou le foyer.

La manière dont ſe font les grandes éruptions des volcans, peut nous donner une idée de cette accélération de mouvement dans le torrent dont nous parlons; on a obſervé que quand le Véſuve commence à mugir & à rejeter les matières dont il eſt embraſé, le premier tourbillon qu'il vomit, n'a qu'un certain degré de vîteſſe, mais cette vîteſſe eſt bien-tôt accélérée par l'impulſion d'un ſecond tourbillon qui ſuccède au premier, puis par l'action d'un troiſième, & ainſi de ſuite, les ondes peſantes de bitume, de ſoufre, de cendres, de métal fondu paroiſſent des nuages maſſifs, & quoiqu'ils ſe ſuccèdent toûjours à peu près dans la même direction, ils ne laiſſent pas de changer beaucoup celle du premier tourbillon, & de le pouſſer ailleurs & plus loin qu'il ne ſeroit parvenu tout ſeul.

D'ailleurs ne peut-on pas répondre à cette objection que le Soleil ayant été frappé par la comète, & ayant reçu une partie de ſon mouvement d'impulſion, il aura lui-même éprouvé un mouvement qui l'aura déplacé, & que quoique ce mouvement du Soleil ſoit maintenant trop peu ſenſible pour que dans de petits intervalles de temps les Aſtronomes aient pû l'apercevoir, il ſe peut cependant que ce mouvement exiſte encore, & que le Soleil ſe meuve lentement vers différentes parties de l'Univers, en décrivant une courbe autour du centre de gravité de tout le ſyſtème! & ſi cela eſt, comme je le préſume, on voit bien que les planètes, au lieu de revenir auprès du Soleil à chaque révolution, auront au contraire décrit des orbites

dont les points des périhélies ſont d'autant plus éloignés de cet aſtre, qu'il s'eſt plus éloigné lui-même du lieu qu'il occupoit anciennement.

Je ſens bien qu'on pourra me dire que ſi l'accélération du mouvement ſe fait dans la même direction, cela ne change pas le point du périhélie qui ſera toûjours à la ſurface du Soleil; mais doit-on croire que dans un torrent dont les parties ſe ſont ſuccédées, il n'y a eu aucun changement de direction? il eſt au contraire très-probable qu'il y a eu un aſſez grand changement de direction, pour donner aux planètes le mouvement qu'elles ont.

On pourra me dire auſſi que ſi le Soleil a été déplacé par le choc de la comète, il a dû ſe mouvoir uniformément, & que dès-lors ce mouvement étant commun à tout le ſyſtème, il n'a dû rien changer, mais le Soleil ne pouvoit-il pas avoir avant le choc un mouvement autour du centre de gravité du ſyſtème cométaire, auquel mouvement primitif le choc de la comète aura ajoûté une augmentation ou une diminution? & cela ſuffiroit encore pour rendre raiſon du mouvement actuel des planètes.

Enfin ſi l'on ne veut admettre aucune de ces ſuppoſitions, ne peut-on pas préſumer, ſans choquer la vraiſemblance, que dans le choc de la comète contre le Soleil il y a eu une force élaſtique qui aura élevé le torrent au deſſus de la ſurface du Soleil, au lieu de le pouſſer directement? ce qui ſeul peut ſuffire pour écarter le point du périhélie & donner aux planètes le mouvement qu'elles

ont conſervé, & cette ſuppoſition n'eſt pas dénuée de vrai-ſemblance, car la matière du Soleil peut bien être fort élaſtique, puiſque la ſeule partie de cette matière que nous connoiſſions, qui eſt la lumière, ſemble par ſes effets être parfaitement élaſtique. J'avoue que je ne puis pas dire ſi c'eſt par l'une ou par l'autre des raiſons que je viens de rapporter, que la direction du premier mouvement d'impulſion des planètes a changé, mais ces raiſons ſuffiſent au moins pour faire voir que ce changement eſt poſſible, & même probable, & cela ſuffit auſſi à mon objet.

Mais ſans inſiſter davantage ſur les objections qu'on pourroit faire, non plus que ſur les preuves que pourroient fournir les analogies en faveur de mon hypothèſe, ſuivons-en l'objet & tirons des inductions; voyons donc ce qui a pû arriver lorſque les planètes, & ſur-tout la Terre, ont reçu ce mouvement d'impulſion, & dans quel état elles ſe ſont trouvées après avoir été ſéparées de la maſſe du Soleil. La comète ayant par un ſeul coup communiqué un mouvement de projectile à une quantité de matière égale à la 650me partie de la maſſe du Soleil, les particules les moins denſes ſe ſeront ſéparées des plus denſes, & auront formé par leur attraction mutuelle des globes de différente denſité: Saturne, compoſé des parties les plus groſſes & les plus légères, ſe ſera le plus éloigné du Soleil, enſuite Jupiter qui eſt plus denſe que Saturne, ſe ſera moins éloigné, & ainſi de ſuite. Les planètes les plus groſſes & les moins denſes ſont les plus éloignées, parce qu'elles ont

reçu un mouvement d'impulſion plus fort que les plus petites & les plus denſes ; car la force d'impulſion ſe communiquant par les ſurfaces, le même coup aura fait mouvoir les parties les plus groſſes & les plus légères de la matière du Soleil, avec plus de vîteſſe que les parties les plus petites & les plus maſſives ; il ſe ſera donc fait une ſéparation des parties denſes de différens degrés, en ſorte que la denſité de la matière du Soleil étant égale à 100, celle de Saturne eſt égale à 67, celle de Jupiter $= 94\frac{1}{2}$, celle de Mars $= 200$, celle de la Terre $= 400$, celle de Vénus $= 800$, & celle de Mercure $= 2800$. Mais la force d'attraction ne ſe communiquant pas, comme celle d'impulſion, par la ſurface, & agiſſant au contraire ſur toutes les parties de la maſſe, elle aura retenu les portions de matières les plus denſes, & c'eſt pour cette raiſon que les planètes les plus denſes ſont les plus voiſines du Soleil, & qu'elles tournent autour de cet aſtre avec plus de rapidité que les planètes les moins denſes, qui ſont auſſi les plus éloignées.

Les deux groſſes planètes, Jupiter & Saturne, qui ſont, comme l'on ſait, les parties principales du ſyſtème ſolaire, ont conſervé ce rapport entre leur denſité & leur mouvement d'impulſion, dans une proportion ſi juſte qu'on doit en être frappé ; la denſité de Saturne eſt à celle de Jupiter comme 67 à $94\frac{1}{2}$, & leurs vîteſſes ſont à peu près comme $88\frac{2}{3}$ à $120\frac{1}{72}$, ou comme 67 à $90\frac{11}{16}$; il eſt rare que de pures conjectures on puiſſe tirer des rapports auſſi exacts. Il eſt vrai qu'en ſuivant ce rapport entre la vîteſſe

vîteſſe & la denſité des planètes, la denſité de la Terre ne devroit être que comme $206\frac{7}{18}$, au lieu qu'elle eſt comme 400, de-là on peut conjecturer que notre globe étoit d'abord une fois moins denſe qu'il ne l'eſt aujourd'hui. A l'égard des autres planètes, Mars, Vénus & Mercure, comme leur denſité n'eſt connue que par conjecture, nous ne pouvons ſavoir ſi cela détruiroit ou confirmeroit notre opinion ſur le rapport de la vîteſſe & de la denſité des planètes en général. Le ſentiment de Newton eſt que la denſité eſt d'autant plus grande que la chaleur à laquelle la planète eſt expoſée, eſt plus grande, & c'eſt ſur cette idée que nous venons de dire que Mars eſt une fois moins denſe que la Terre, Vénus une fois plus denſe, Mercure ſept fois plus denſe, & la comète de 1680, 28 mille fois plus denſe que la Terre; mais cette proportion entre la denſité des planètes & la chaleur qu'elles ont à ſupporter, ne peut pas ſubſiſter lorſqu'on fait attention à Saturne & à Jupiter qui ſont les principaux objets que nous ne devons jamais perdre de vûe dans le ſyſtème ſolaire; car ſelon ce rapport entre la denſité & la chaleur, il ſe trouve que la denſité de Saturne ſeroit environ comme $4\frac{7}{18}$, & celle de Jupiter comme $14\frac{17}{22}$ au lieu de 67 & de $94\frac{1}{2}$, différence trop grande pour que le rapport entre la denſité & la chaleur que les planètes ont à ſupporter, puiſſe être admis; ainſi malgré la confiance que méritent les conjectures de Newton, je crois que la denſité des planètes a plus de rapport avec leur vîteſſe qu'avec le degré de chaleur qu'elles ont à ſupporter. Ceci

n'eſt qu'une cauſe finale, & l'autre eſt un rapport phyſique dont l'exactitude eſt ſingulière dans les deux groſſes planètes: il eſt cependant vrai que la denſité de la Terre au lieu d'être $206\frac{7}{8}$ ſe trouve être 400, & que par conſéquent il faut que le globe terreſtre ſe ſoit condenſé dans cette raiſon de $206\frac{7}{8}$ à 400.

Mais la condenſation ou la coction des planètes n'a-t-elle pas quelque rapport avec la quantité de la chaleur du Soleil dans chaque planète? & dès-lors Saturne qui eſt fort éloigné de cet aſtre n'aura ſouffert que peu ou point de condenſation, Jupiter ſe ſera condenſé de $90\frac{11}{16}$ à $94\frac{1}{2}$: or la chaleur du Soleil dans Jupiter étant à celle du Soleil ſur la Terre, comme $14\frac{17}{22}$ ſont à 400, les condenſations ont dû ſe faire dans la même proportion, de ſorte que Jupiter s'étant condenſé de $90\frac{11}{16}$ à $94\frac{1}{2}$, la Terre auroit dû ſe condenſer en même proportion de $206\frac{7}{8}$ à $215\frac{990}{1451}$, ſi elle eût été placée dans l'orbite de Jupiter, où elle n'auroit dû recevoir du Soleil qu'une chaleur égale à celle que reçoit cette planète; mais la Terre ſe trouvant beaucoup plus près de cet aſtre, & recevant une chaleur dont le rapport à celle que reçoit Jupiter eſt de 400 à $14\frac{17}{22}$, il faut multiplier la quantité de la condenſation qu'elle auroit eue dans l'orbe de Jupiter par le rapport de 400 à $14\frac{17}{22}$, ce qui donne à peu près $234\frac{1}{2}$ pour la quantité dont la Terre a dû ſe condenſer. Sa denſité étoit $206\frac{7}{8}$, en y ajoûtant la quantité de condenſation l'on trouve pour ſa denſité actuelle $400\frac{7}{8}$, ce qui approche aſſez de la denſité 400, déterminée par la

parallaxe de la Lune : au reſte je ne prétends pas donner ici des rapports exacts, mais ſeulement des approximations, pour faire voir que les denſités des planètes ont beaucoup de rapport avec leur vîteſſe dans leurs orbites.

La comète ayant donc par ſa chûte oblique ſillonné la ſurface du Soleil, aura pouſſé hors du corps de cet aſtre une partie de matière égale à la 650me partie de ſa maſſe totale ; cette matière qu'on doit conſidérer dans un état de fluidité, ou pluſtôt de liquéfaction, aura d'abord formé un torrent, les parties les plus groſſes & les moins denſes auront été pouſſées au plus loin, & les parties les plus petites & les plus denſes n'ayant reçû que la même impulſion, ne ſe ſeront pas ſi fort éloignées, la force d'attraction du Soleil les aura retenues, toutes les parties détachées par la comète & pouſſées les unes par les autres, auront été contraintes de circuler autour de cet aſtre, & en même temps l'attraction mutuelle des parties de la matière en aura formé des globes à différentes diſtances, dont les plus voiſins du Soleil auront néceſſairement conſervé plus de rapidité pour tourner enſuite perpétuellement autour de cet aſtre.

Mais, dira-t-on une ſeconde fois, ſi la matière qui compoſe les planètes a été ſéparée du corps du Soleil, les planètes devroient être, comme le Soleil, brûlantes & lumineuſes, & non pas froides & opaques comme elles le ſont : rien ne reſſemble moins à ce globe de feu qu'un globe de terre & d'eau, & à en juger par comparaiſon, la matière de la terre & des planètes eſt tout-à-fait différente de celle du Soleil.

A cela on peut répondre que dans la féparation qui s'eft faite des particules plus ou moins denfes, la matière a changé de forme, & que la lumière ou le feu fe font éteints par cette féparation caufée par le mouvement d'impulfion. D'ailleurs, ne peut-on pas foupçonner que fi le Soleil ou une étoile brûlante & lumineufe par elle-même fe mouvoit avec autant de vîteffe que fe meuvent les planètes, le feu s'éteindroit peut-être, & que c'eft par cette raifon que toutes les étoiles lumineufes font fixes & ne changent pas de lieu, & que ces étoiles que l'on appelle nouvelles, qui ont probablement changé de lieu, fe font éteintes aux yeux même des obfervateurs ! Ceci fe confirme par ce qu'on a obfervé fur les comètes, elles doivent brûler jufqu'au centre lorfqu'elles paffent à leur périhélie ; cependant elles ne deviennent pas lumineufes par elles-mêmes, on voit feulement qu'elles exhalent des vapeurs brûlantes dont elles laiffent en chemin une partie confidérable.

J'avoue que fi le feu peut exifter dans un milieu où il n'y a point ou très-peu de réfiftance, il pourroit auffi fouffrir un très-grand mouvement fans s'éteindre ; j'avoue auffi que ce que je viens de dire ne doit s'entendre que des étoiles qui difparoiffent pour toûjours, & que celles qui ont des retours périodiques, & qui fe montrent & difparoiffent alternativement, fans changer de lieu, font fort différentes de celles dont je parle ; les phénomènes de ces aftres finguliers ont été expliqués d'une manière très-fatisfaifante par M. de Maupertuis dans fon Difcours

ſur la Figure des Aſtres, & je ſuis convaincu qu'en partant des faits qui nous ſont connus, il n'eſt pas poſſible de mieux deviner qu'il l'a fait; mais les étoiles qui ont paru & enſuite diſparu pour toûjours, ſe ſont vrai-ſemblablement éteintes, ſoit par la vîteſſe de leur mouvement, ſoit par quelqu'autre cauſe, & nous n'avons point d'exemple dans la Nature qu'un aſtre lumineux tourne autour d'un autre aſtre; de vingt-huit ou trente comètes & de treize planètes qui compoſent notre ſyſtème, & qui ſe meuvent autour du Soleil avec plus ou moins de rapidité, il n'y en a pas une de lumineuſe par elle-même.

On pourroit répondre encore que le feu ne peut pas ſubſiſter auſſi long-temps dans les petites que dans les grandes maſſes, & qu'au ſortir du Soleil les planètes ont dû brûler pendant quelque temps, mais qu'elles ſe ſont éteintes faute de matières combuſtibles, comme le Soleil s'éteindra probablement par la même raiſon, mais dans des âges futurs & auſſi éloignés des temps auxquels les planètes ſe ſont éteintes, que ſa groſſeur l'eſt de celle des planètes: quoi qu'il en ſoit, la ſéparation des parties plus ou moins denſes, qui s'eſt faite néceſſairement dans le temps que la comète a pouſſé hors du Soleil la matière des planètes, me paroît ſuffiſante pour rendre raiſon de cette extinction de leurs feux.

La Terre & les planètes au ſortir du Soleil étoient donc brûlantes & dans un état de liquéfaction totale, cet état de liquéfaction n'a duré qu'autant que la violence de la chaleur qui l'avoit produit; peu à peu les planètes ſe

ſont refroidies, & c'eſt dans le temps de cet état de fluidité cauſée par le feu, qu'elles auront pris leur figure, & que leur mouvement de rotation aura fait élever les parties de l'équateur en abaiſſant les poles. Cette figure qui s'accorde ſi bien avec les loix de l'Hydroſtatique, ſuppoſe néceſſairement que la Terre & les planètes aient été dans un état de fluidité, & je ſuis ici de l'avis de M. Leibnitz *; cette fluidité étoit une liquéfaction cauſée par la violence de la chaleur, l'intérieur de la Terre doit être une matière vitrifiée dont les ſables, les grès, le roc vif, les granites, & peut-être les argilles, ſont des fragmens & des ſcories.

On peut donc croire avec quelque vrai-ſemblance, que les planètes ont appartenu au Soleil, qu'elles en ont été ſéparées par un ſeul coup qui leur a donné un mouvement d'impulſion dans le même ſens & dans le même plan, & que leur poſition à différentes diſtances du Soleil ne vient que de leurs différentes denſités. Il reſte maintenant à expliquer par la même théorie le mouvement de rotation des planètes & la formation des ſatellites; mais ceci, loin d'ajoûter des difficultés ou des impoſſibilités à notre hypothèſe, ſemble au contraire la confirmer.

Car le mouvement de rotation dépend uniquement de l'obliquité du coup, & il eſt néceſſaire qu'une impulſion, dès qu'elle eſt oblique à la ſurface d'un corps, donne à ce corps un mouvement de rotation; ce mouvement de rotation ſera égal & toûjours le même, ſi le corps qui le reçoit eſt homogène, il ſera inégal ſi le corps eſt

* *Protogæa, aut G. G. L. act. Er. Lipſ. an. 1692.*

composé de parties hétérogènes ou de différente densité, & de-là on doit conclurre que dans chaque planète la matière est homogène, puisque leur mouvement de rotation est égal; autre preuve de la séparation des parties denses & moins denses lorsqu'elles se sont formées.

Mais l'obliquité du coup a pû être telle qu'il se sera séparé du corps de la planète principale de petites parties de matière, qui auront conservé la même direction de mouvement que la planète même, ces parties se seront réunies, suivant leurs densités, à différentes distances de la planète par la force de leur attraction mutuelle, & en même temps elles auront suivi nécessairement la planète dans son cours autour du Soleil en tournant elles-mêmes autour de la planète, à peu près dans le plan de son orbite. On voit bien que ces petites parties que la grande obliquité du coup aura séparées, sont les satellites; ainsi la formation, la position & la direction des mouvemens des satellites s'accordent parfaitement avec la théorie, car ils ont tous la même direction de mouvement dans des cercles concentriques autour de leur planète principale, leur mouvement est dans le même plan, & ce plan est celui de l'orbite de la planète; tous ces effets qui leur sont communs & qui dépendent de leur mouvement d'impulsion, ne peuvent venir que d'une cause commune, c'est-à-dire, d'une impulsion commune de mouvement, qui leur a été communiquée par un seul & même coup donné sous une certaine obliquité.

Ce que nous venons de dire sur la cause du mouvement

de rotation & de la formation des ſatellites, acquerra plus de vrai-ſemblance, ſi nous faiſons attention à toutes les circonſtances des phénomènes. Les planètes qui tournent le plus vîte ſur leur axe, ſont celles qui ont des ſatellites; la Terre tourne plus vîte que Mars dans le rapport d'environ 24 à 15, la Terre a un ſatellite & Mars n'en a point; Jupiter ſur-tout, dont la rapidité autour de ſon axe eſt 5 ou 600 fois plus grande que celle de la Terre, a quatre ſatellites, & il y a grande apparence que Saturne qui en a cinq & un anneau, tourne encore beaucoup plus vîte que Jupiter.

On peut même conjecturer avec quelque fondement, que l'anneau de Saturne eſt parallèle à l'équateur de cette planète, en ſorte que le plan de l'équateur de l'anneau & celui de l'équateur de Saturne ſont à peu près les mêmes; car en ſuppoſant, ſuivant la théorie précédente, que l'obliquité du coup par lequel Saturne a été mis en mouvement, ait été fort grande, la vîteſſe autour de l'axe qui aura réſulté de ce coup oblique, aura pû d'abord être telle que la force centrifuge excédoit celle de la gravité, & il ſe ſera détaché de l'équateur & des parties voiſines de l'équateur de la planète une quantité conſidérable de matière, qui aura néceſſairement pris la figure d'un anneau, dont le plan doit être à peu près le même que celui de l'équateur de la planète; & cette partie de matière qui forme l'anneau, ayant été détachée de la planète dans le voiſinage de l'équateur, Saturne en a été abaiſſé d'autant ſous l'équateur, ce qui fait que malgré la grande

rapidité

rapidité que nous lui ſuppoſons autour de ſon axe, les diamètres de cette planète peuvent n'être pas auſſi inégaux que ceux de Jupiter, qui diffèrent de plus d'une onzième partie.

Quelque grande que ſoit à mes yeux la vrai-ſemblance de ce que j'ai dit juſqu'ici ſur la formation des planètes & de leurs ſatellites, comme chacun a ſa meſure, ſur-tout pour eſtimer des probabilités de cette nature, & que cette meſure dépend de la puiſſance qu'a l'eſprit pour combiner des rapports plus ou moins éloignés, je ne prétends pas contraindre ceux qui n'en voudront rien croire. J'ai cru ſeulement devoir ſemer ces idées, parce qu'elles m'ont paru raiſonnables & propres à éclaircir une matière ſur laquelle on n'a jamais rien écrit, quelqu'important qu'en ſoit le ſujet, puiſque le mouvement d'impulſion des planètes entre au moins pour moitié dans la compoſition du ſyſtème de l'Univers, que l'attraction ſeule ne peut expliquer. J'ajoûterai ſeulement pour ceux qui voudroient nier la poſſibilité de mon ſyſtème, les queſtions ſuivantes.

1.° N'eſt-il pas naturel d'imaginer qu'un corps qui eſt en mouvement, ait reçû ce mouvement par le choc d'un autre corps?

2.° N'eſt-il pas très-probable que pluſieurs corps qui ont la même direction dans leur mouvement, ont reçû cette direction par un ſeul ou par pluſieurs coups dirigés dans le même ſens?

3.° N'eſt-il pas tout-à-fait vrai-ſemblable que pluſieurs

corps ayant la même direction dans leur mouvement & leur position dans un même plan, n'ont pas reçû cette direction dans le même sens & cette position dans le même plan par plusieurs coups, mais par un seul & même coup?

4.° N'est-il pas très-probable qu'en même temps qu'un corps reçoit un mouvement d'impulsion, il le reçoive obliquement, & que par conséquent il soit obligé de tourner sur lui-même, d'autant plus vîte que l'obliquité du coup aura été plus grande? si ces questions ne paroissent pas déraisonnables, le système dont nous venons de donner une ébauche, cessera de paroître une absurdité.

Passons maintenant à quelque chose qui nous touche de plus près, & examinons la figure de la Terre sur laquelle on a fait tant de recherches & de si grandes observations. La Terre étant, comme il paroît par l'égalité de son mouvement diurne & la constance de l'inclinaison de son axe, composée de parties homogènes, & toutes ces parties s'attirant en raison de leurs masses, elle auroit pris nécessairement la figure d'un globe parfaitement sphérique, si le mouvement d'impulsion eût été donné dans une direction perpendiculaire à la surface; mais ce coup ayant été donné obliquement, la Terre a tourné sur son axe dans le même temps qu'elle a pris sa forme, & de la combinaison de ce mouvement de rotation & de celui de l'attraction des parties il a résulté une figure sphéroïde plus élevée sous le grand cercle de rotation, & plus abaissée aux deux extrémités de

l'axe, & cela, parce que l'action de la force centrifuge provenant du mouvement de rotation, diminue l'action de la gravité; ainsi la Terre étant homogène, & ayant pris sa consistance en même temps qu'elle a reçû son mouvement de rotation, elle a dû prendre une figure sphéroïde dont les deux axes diffèrent d'une 230[me] partie. Ceci peut se démontrer à la rigueur & ne dépend point des hypothèses qu'on voudroit faire sur la direction de la pesanteur, car il n'est pas permis de faire des hypothèses contraires à des vérités établies, ou qu'on peut établir: or les loix de la pesanteur nous sont connues, nous ne pouvons douter que les corps ne pèsent les uns sur les autres en raison directe de leurs masses, & inverse du carré de leurs distances; de même nous ne pouvons pas douter que l'action générale d'une masse quelconque ne soit composée de toutes les actions particulières des parties de cette masse, ainsi il n'y a point d'hypothèse à faire sur la direction de la pesanteur, chaque partie de matière s'attire mutuellement en raison directe de sa masse, & inverse du carré de la distance, & de toutes ces attractions il résulte une sphère, lorsqu'il n'y a point de rotation, & il en résulte un sphéroïde lorsqu'il y a rotation. Ce sphéroïde est plus ou moins accourci aux deux extrémités de l'axe de rotation, à proportion de la vîtesse de ce mouvement, & la Terre a pris, en vertu de sa vîtesse de rotation & de l'attraction mutuelle de toutes ses parties, la figure d'un sphéroïde dont les deux axes sont entr'eux comme 229 à 230.

Ainſi par ſa conſtitution originaire, par ſon homogénéité, & indépendamment de toute hypothèſe ſur la direction de la peſanteur, la Terre a pris cette figure dans le temps de ſa formation, & elle eſt, en vertu des loix de la Méchanique, élevée néceſſairement d'environ ſix lieues & demie à chaque extrémité du diamètre de l'équateur de plus que ſous les poles.

Je vais inſiſter ſur cet article, parce qu'il y a encore des Géomètres qui croient que la figure de la Terre dépend dans la théorie, du ſyſtème de philoſophie qu'on embraſſe, & de la direction qu'on ſuppoſe à la peſanteur. La première choſe que nous ayons à démontrer, c'eſt l'attraction mutuelle de toutes les parties de la matière, & la ſeconde l'homogénéité du globe terreſtre. Si nous faiſons voir clairement que ces deux faits ne peuvent pas être révoqués en doute, il n'y aura plus aucune hypothèſe à faire ſur la direction de la peſanteur, la Terre aura eu néceſſairement la figure déterminée par Newton, & toutes les autres figures qu'on voudroit lui donner en vertu des tourbillons ou des autres hypothèſes, ne pourront ſubſiſter.

On ne peut pas douter, à moins qu'on ne doute de tout, que ce ne ſoit la force de la gravité qui retient les planètes dans leurs orbites : les ſatellites de Saturne gravitent vers Saturne, ceux de Jupiter vers Jupiter, la Lune vers la Terre, & Saturne, Jupiter, Mars, la Terre, Vénus & Mercure gravitent vers le Soleil, de même Saturne & Jupiter gravitent vers leurs ſatellites, la Terre gravite vers la Lune,

& le Soleil gravite vers les planètes : la gravité eſt donc générale & mutuelle dans toutes les planètes, car l'action d'une force ne peut pas s'exercer ſans qu'il y ait réaction ; toutes les planètes agiſſent donc mutuellement les unes ſur les autres : cette attraction mutuelle ſert de fondement aux loix de leur mouvement, & elle eſt démontrée par les phénomènes. Lorſque Saturne & Jupiter ſont en conjonction, ils agiſſent l'un ſur l'autre, & cette attraction produit une irrégularité dans leur mouvement autour du Soleil ; il en eſt de même de la Terre & de la Lune, elles agiſſent mutuellement l'une ſur l'autre, mais les irrégularités du mouvement de la Lune viennent de l'attraction du Soleil, en ſorte que le Soleil, la Terre & la Lune agiſſent mutuellement les uns ſur les autres. Or cette attraction mutuelle que les planètes exercent les unes ſur les autres, eſt proportionnelle à leur quantité de matière, lorſque les diſtances ſont égales, & la même force de gravité qui fait tomber les graves ſur la ſurface de la Terre, & qui s'étend juſqu'à la Lune, eſt auſſi proportionnelle à la quantité de matière ; donc la gravité totale d'une planète eſt composée de la gravité de chacune des parties qui la composent ; donc toutes les parties de la matière, ſoit dans la Terre, ſoit dans les planètes, gravitent les unes ſur les autres ; donc toutes les parties de la matière s'attirent mutuellement : & cela étant une fois prouvé, la Terre par ſon mouvement de rotation a dû néceſſairement prendre la figure d'un ſphéroïde dont les axes ſont entr'eux comme 229 à 230, & la direction de la peſanteur eſt néceſſairement perpendiculaire

à la ſurface de ce ſphéroïde, par conſéquent il n'y a point d'hypothèſe à faire ſur la direction de la peſanteur, à moins qu'on ne nie l'attraction mutuelle & générale des parties de la matière : mais on vient de voir que l'attraction mutuelle eſt démontrée par les obſervations, & les expériences des pendules prouvent qu'elle eſt générale dans toutes les parties de la matière ; donc on ne peut pas faire de nouvelles hypothèſes ſur la direction de la peſanteur, ſans aller contre l'expérience & la raiſon.

Venons maintenant à l'homogénéité du globe terreſtre ; j'avoue que ſi l'on ſuppoſe que le globe ſoit plus denſe dans certaines parties que dans d'autres, la direction de la peſanteur doit être différente de celle que nous venons d'aſſigner, qu'elle ſera différente ſuivant les différentes ſuppoſitions qu'on fera, & que la figure de la Terre deviendra différente auſſi en vertu des mêmes ſuppoſitions. Mais quelle raiſon a-t-on pour croire que cela ſoit ainſi ! Pourquoi veut-on, par exemple, que les parties voiſines du centre ſoient plus denſes que celles qui en ſont plus éloignées ! toutes les particules qui compoſent le globe ne ſe ſont-elles pas raſſemblées par leur attraction mutuelle ! dès-lors chaque particule eſt un centre, & il n'y a pas de raiſon pour croire que les parties qui ſont autour du centre de grandeur du globe, ſoient plus denſes que celles qui ſont autour d'un autre point ; mais d'ailleurs ſi une partie conſidérable du globe étoit plus denſe qu'une autre partie, l'axe de rotation ſe trouveroit plus près des parties denſes, & il en réſulteroit une inégalité dans la

révolution diurne, en forte qu'à la furface de la Terre nous remarquerions de l'inégalité dans le mouvement apparent des fixes, elles nous paroîtroient fe mouvoir beaucoup plus vîte ou beaucoup plus lentement au zénith qu'à l'horizon, felon que nous ferions pofés fur les parties denfes ou légères du globe; cet axe de la Terre ne paffant plus par le centre de grandeur du globe, changeroit auffi très-fenfiblement de pofition : mais tout cela n'arrive pas, on fait au contraire que le mouvement diurne de la Terre eft égal & uniforme, on fait qu'à toutes les parties de la furface de la Terre les étoiles paroiffent fe mouvoir avec la même vîteffe à toutes les hauteurs, & s'il y a une nutation dans l'axe, elle eft affez infenfible pour avoir échappé aux Obfervateurs : on doit donc conclurre que le globe eft homogène ou prefque homogène dans toutes fes parties.

Si la Terre étoit un globe creux & vuide dont la croûte n'auroit, par exemple, que deux ou trois lieues d'épaiffeurs, il en réfulteroit 1.° que les montagnes feroient dans ce cas, des parties fi confidérables de l'épaiffeur totale de la croûte, qu'il y auroit une grande irrégularité dans les mouvemens de la Terre par l'attraction de la Lune & du Soleil; car quand les parties les plus élevées du globe, comme les Cordillières, auroient la Lune au méridien, l'attraction feroit beaucoup plus forte fur le globe entier que quand les parties les plus baffes auroient de même cet aftre au méridien. 2.° L'attraction des montagnes feroit beaucoup plus confidérable qu'elle ne l'eft en

comparaiſon de l'attraction totale du globe, & les expériences faites à la montagne Chimboraço au Pérou, donneroient dans ce cas plus de degrés qu'elles n'ont donné de ſecondes pour la deviation du fil à plomb. 3.° La peſanteur des corps ſeroit plus grande au deſſus d'une haute montagne, comme le Pic de Ténériffe, qu'au niveau de la mer, en ſorte qu'on ſe ſentiroit conſidérablement plus peſant & qu'on marcheroit plus difficilement dans les lieux élevés que dans les lieux bas. Ces conſidérations & quelques autres qu'on pourroit y ajoûter, doivent nous faire croire que l'intérieur du globe n'eſt pas vuide & qu'il eſt rempli d'une matière aſſez denſe.

D'autre côté, ſi au deſſous de deux ou trois lieues la Terre étoit remplie d'une matière beaucoup plus denſe qu'aucune des matières que nous connoiſſons, il arriveroit néceſſairement que toutes les fois qu'on deſcendroit à des profondeurs, même médiocres, on peſeroit ſenſiblement beaucoup plus, les pendules s'accéléreroient beaucoup plus qu'ils ne s'accélèrent en effet lorſqu'on les tranſporte d'un lieu élevé dans un lieu bas; ainſi nous pouvons préſumer que l'intérieur de la Terre eſt rempli d'une matière à peu près ſemblable à celle qui compoſe ſa ſurface. Ce qui peut achever de nous déterminer en faveur de ce ſentiment, c'eſt que dans le temps de la première formation du globe, lorſqu'il a pris la forme d'un ſphéroïde aplati ſous les poles, la matière qui le compoſe, étoit en fuſion, & par conſéquent homogène, & à peu près également denſe dans toutes ſes parties, auſſi-bien à

la ſurface qu'à l'intérieur. Depuis ce temps la matière de la ſurface, quoique la même, a été remuée & travaillée par les cauſes extérieures, ce qui a produit des matières de différentes denſités; mais on doit remarquer que les matières qui, comme l'or & les métaux, ſont les plus denſes, ſont auſſi celles qu'on trouve le plus rarement, & qu'en conſéquence de l'action des cauſes extérieures la plus grande partie de la matière qui compoſe le globe à la ſurface, n'a pas ſubi de très-grands changemens par rapport à ſa denſité, & les matières les plus communes, comme le ſable & la glaiſe, ne diffèrent pas beaucoup en denſité, en ſorte qu'il y a tout lieu de conjecturer avec grande vrai-ſemblance, que l'intérieur de la Terre eſt rempli d'une matière vitrifiée dont la denſité eſt à peu près la même que celle du ſable, & que par conſéquent le globe terreſtre en général peut être regardé comme homogène.

Il reſte une reſſource à ceux qui veulent abſolument faire des ſuppoſitions, c'eſt de dire que le globe eſt compoſé de couches concentriques de différentes denſités, car dans ce cas le mouvement diurne ſera égal, & l'inclinaiſon de l'axe conſtante comme dans le cas de l'homogénéité. Je l'avoue, mais je demande en même temps s'il y a aucune raiſon de croire que ces couches de différentes denſités exiſtent, ſi ce n'eſt pas vouloir que les ouvrages de la Nature s'ajuſtent à nos idées abſtraites, & ſi l'on doit admettre en Phyſique une ſuppoſition qui n'eſt fondée ſur aucune obſervation, aucune analogie, &

qui ne s'accorde avec aucune des inductions que nous pouvons tirer d'ailleurs.

Il paroît donc que la Terre a pris, en vertu de l'attraction mutuelle de ses parties & de son mouvement de rotation, la figure d'un sphéroïde dont les deux axes diffèrent d'une 230me partie; il paroît que c'est-là sa figure primitive, qu'elle l'a prise nécessairement dans le temps de son état de fluidité ou de liquéfaction; il paroît qu'en vertu des loix de la gravité & de la force centrifuge, elle ne peut avoir d'autre figure, que du moment même de sa formation il y a eu cette différence entre les deux diamètres, de six lieues & demie d'élévation de plus sous l'équateur que sous le pole, & que par conséquent toutes les hypothèses par lesquelles on peut trouver plus ou moins de différence, sont des fictions auxquelles il ne faut faire aucune attention.

Mais, dira-t-on, si la théorie est vraie, si le rapport de 229 à 230 est le vrai rapport des axes, pourquoi les Mathématiciens envoyés en Laponie & au Pérou s'accordent-ils à donner le rapport de 174 à 175? d'où peut venir cette différence de la pratique à la théorie? &, sans faire tort au raisonnement qu'on vient de faire pour démontrer la théorie, n'est-il pas plus raisonnable de donner la préférence à la pratique & aux mesures, sur-tout quand on ne peut pas douter qu'elles n'aient été prises par les plus habiles Mathématiciens de l'Europe (*M. de Maupertuis, figure de la Terre*) & avec toutes les précautions nécessaires pour en constater le résultat?

A cela je réponds que je n'ai garde de donner atteinte

aux obſervations faites ſous l'équateur & au cercle polaire, que je n'ai aucun doute ſur leur exactitude, & que la Terre peut bien être réellement élevée d'une 175me partie de plus ſous l'équateur que ſous les poles; mais en même temps je maintiens la théorie, & je vois clairement que ces deux réſultats peuvent ſe concilier. Cette différence des deux réſultats de la théorie & des meſures, eſt d'environ quatre lieues dans les deux axes, en ſorte que les parties ſous l'équateur ſont élevées de deux lieues de plus qu'elles ne doivent l'être ſuivant la théorie: cette hauteur de deux lieues répond aſſez juſte aux plus grandes inégalités de la ſurface du globe, elles proviennent du mouvement de la mer & de l'action des fluides à la ſurface de la Terre. Je m'explique, il me paroît que dans le temps que la Terre s'eſt formée, elle a néceſſairement dû prendre, en vertu de l'attraction mutuelle de ſes parties & de l'action de la force centrifuge, la figure d'un ſphéroïde dont les axes diffèrent d'une 230me partie; la Terre ancienne & originaire a eu néceſſairement cette figure qu'elle a priſe lorſqu'elle étoit fluide, ou pluſtôt liquéfiée par le feu; mais lorſqu'après ſa formation & ſon refroidiſſement les vapeurs qui étoient étendues & raréfiées, comme nous voyons l'atmoſphère & la queue d'une comète, ſe furent condenſées, elles tombèrent ſur la ſurface de la Terre & formèrent l'air & l'eau, & lorſque ces eaux qui étoient à la ſurface, furent agitées par le mouvement du flux & reflux, les matières furent entraînées peu à peu des poles vers l'équateur, en ſorte qu'il eſt poſſible que

les parties des poles ſe ſoient abaiſſées d'environ une lieue, & que les parties de l'équateur ſe ſoient élevées de la même quantité. Cela ne s'eſt pas fait tout à coup, mais peu à peu & dans la ſucceſſion des temps, la Terre étant à l'extérieur expoſée aux vents, à l'action de l'air & du Soleil, toutes ces cauſes irrégulières ont concouru avec le flux & reflux pour ſillonner ſa ſurface, y creuſer des profondeurs, y élever des montagnes, ce qui a produit des inégalités, des irrégularités dans cette couche de terre remuée, dont cependant la plus grande épaiſſeur ne peut être que d'une lieue ſous l'équateur; cette inégalité de deux lieues eſt peut-être la plus grande qui puiſſe être à la ſurface de la Terre, car les plus hautes montagnes n'ont guère qu'une lieue de hauteur, & les plus grandes profondeurs de la mer n'ont peut-être pas une lieue. La théorie eſt donc vraie, & la pratique peut l'être auſſi; la Terre a dû d'abord n'être élevée ſous l'équateur que d'environ ſix lieues & demie de plus qu'au pole, & enſuite par les changemens qui ſont arrivés à ſa ſurface, elle a pû s'élever davantage. L'Hiſtoire Naturelle confirme merveilleuſement cette opinion, & nous avons prouvé dans le diſcours précédent, que c'eſt le flux & reflux & les autres mouvemens des eaux qui ont produit les montagnes & toutes les inégalités de la ſurface du globe, que cette même ſurface a ſubi des changemens très-conſidérables, & qu'à de grandes profondeurs, comme ſur les plus grandes hauteurs, on trouve des os, des coquilles & d'autres dépouilles d'animaux

habitans des mers ou de la ſurface de la Terre.

On peut conjecturer par ce qui vient d'être dit, que pour trouver la Terre ancienne & les matières qui n'ont jamais été remuées, il faudroit creuſer dans les climats voiſins des poles, ou la couche de terre remuée doit être plus mince que dans les climats méridionaux.

Au reſte, ſi l'on examine de près les meſures par leſquelles on a déterminé la figure de la Terre, on verra bien qu'il entre de l'hypothétique dans cette détermination, car elle ſuppoſe que la Terre a une figure courbe régulière, au lieu qu'on peut penſer que la ſurface du globe ayant été altérée par une grande quantité de cauſes combinées à l'infini, elle n'a peut-être aucune figure régulière, & dès-lors la Terre pourroit bien n'être en effet aplatie que d'une 230me partie, comme le dit Newton, & comme la théorie le demande. D'ailleurs, on ſait bien que quoiqu'on ait exactement la longueur du degré au cercle polaire & à l'équateur, on n'a pas auſſi exactement la longueur du degré en France, & que l'on n'a pas vérifié la meſure de M. Picard. Ajoûtez à cela que la diminution & l'augmentation du pendule ne peuvent pas s'accorder avec le réſultat des meſures, & qu'au contraire elles s'accordent à très-peu près avec la théorie de Newton; en voilà plus qu'il n'en faut pour qu'on puiſſe croire que la Terre n'eſt réellement aplatie que d'une 230me partie, & que s'il y a quelque différence, elle ne peut venir que des inégalités que les eaux & les autres cauſes extérieures ont produites à la ſurface; & ces inégalités étant, ſelon toutes les apparences,

plus irrégulières que régulières, on ne doit pas faire d'hypothèse sur cela, ni supposer, comme on l'a fait, que les méridiens sont des ellipses ou d'autres courbes régulières; d'où l'on voit que quand on mesureroit successivement plusieurs degrés de la Terre dans tous les sens, on ne seroit pas encore assuré par-là de la quantité d'aplatissement qu'elle peut avoir de moins ou de plus que de la 230me partie.

Ne doit-on pas conjecturer aussi que si l'inclinaison de l'axe de la Terre a changé, ce ne peut être qu'en vertu des changemens arrivés à la surface, puisque tout le reste du globe est homogène, que par conséquent cette variation est trop peu sensible pour être aperçue par les Astronomes, & qu'à moins que la Terre ne soit rencontrée par quelque comète, ou dérangée par quelqu'autre cause extérieure, son axe demeurera perpétuellement incliné comme il l'est aujourd'hui, & comme il l'a toûjours été ?

Et afin de n'omettre aucune des conjectures qui me paroissent raisonnables, ne peut-on pas dire que comme les montagnes & les inégalités qui sont à la surface de la Terre, ont été formées par l'action du flux & reflux, les montagnes & les inégalités que nous remarquons à la surface de la Lune, ont été produites par une cause semblable; qu'elles sont beaucoup plus élevées que celles de la Terre, parce que le flux & reflux y est beaucoup plus fort, puisqu'ici c'est la Lune, & là c'est la Terre qui le cause, dont la masse étant beaucoup plus considérable que celle de

la Lune, devroit produire des effets beaucoup plus grands ſi la Lune avoit, comme la Terre, un mouvement de rotation rapide par lequel elle nous préſenteroit ſucceſſivement toutes les parties de ſa ſurface ; mais comme la Lune préſente toûjours la même face à la Terre, le flux & le reflux ne peuvent s'exercer dans cette planète qu'en vertu de ſon mouvement de libration par lequel elle nous découvre alternativement un ſegment de ſa ſurface, ce qui doit produire une eſpèce de flux & de reflux fort différent de celui de nos mers, & dont les effets doivent être beaucoup moins conſidérables qu'ils ne le ſeroient ſi ce mouvement avoit pour cauſe une révolution de cette planète autour de ſon axe, auſſi prompte que l'eſt la rotation du globe terreſtre.

J'aurois pû faire un livre gros comme celui de Burnet ou de Whiſton, ſi j'euſſe voulu délayer les idées qui compoſent le ſyſtème qu'on vient de voir, & en leur donnant l'air géométrique, comme l'a fait ce dernier Auteur, je leur euſſe en même temps donné du poids ; mais je penſe que des hypothèſes, quelque vrai-ſemblables qu'elles ſoient, ne doivent point être traitées avec cet appareil qui tient un peu de la charlatanerie.

A Buffon, le 20 Septembre 1745.



PREUVES DE LA THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE II.

Du Syſtème de M. Whiſton.

A New Theory of the Earth, by Will. Whiſton. *London, 1708.*

CET Auteur commence ſon Traité de la Théorie de la Terre par une diſſertation ſur la création du monde, il prétend qu'on a toûjours mal entendu le texte de la Genèſe, qu'on s'eſt trop attaché à la lettre & au ſens qui ſe préſente à la première vûe, ſans faire attention à ce que la Nature, la raiſon, la Philoſophie, & même la décence exigeoient de l'Écrivrain pour traiter dignement cette matière. Il dit que les notions qu'on a communément de l'ouvrage des ſix jours, ſont abſolument fauſſes, & que la deſcription de Moyſe n'eſt pas une narration exacte & philoſophique de la création de l'Univers entier & de l'origine de toutes choſes, mais une repréſentation hiſtorique de la formation du ſeul globe terreſtre. La Terre, ſelon lui, exiſtoit auparavant dans le cahos, & elle a reçu dans le temps mentionné par Moyſe la forme, la ſituation & la conſiſtance néceſſaires pour pouvoir être habitée par le genre humain. Nous n'entrerons point dans

dans le détail de ses preuves à cet égard, & nous n'entreprendrons pas d'en faire la réfutation, l'exposition que nous venons de faire, suffit pour démontrer la contrariété de son opinion avec la foi, & par conséquent l'insuffisance de ses preuves: au reste, il traite cette matière en Théologien controversiste plustôt qu'en Philosophe éclairé.

Partant de ces faux principes, il passe à des suppositions ingénieuses, & qui, quoiqu'extraordinaires, ne laissent pas d'avoir un degré de vrai-semblance, lorsqu'on veut se livrer avec lui à l'enthousiasme du système; il dit que l'ancien cahos, l'origine de notre terre, a été l'atmosphère d'une comète, que le mouvement annuel de la Terre a commencé dans le temps qu'elle a pris une nouvelle forme, mais que son mouvement diurne n'a commencé qu'au temps de la chûte du premier homme; que le cercle de l'écliptique coupoit alors le tropique du cancer au point du paradis terrestre à la frontière d'Assyrie, du côté du nord-ouest; qu'avant le déluge l'année commençoit à l'équinoxe d'automne; que les orbites originaires des planètes, & sur-tout l'orbite de la Terre, étoient avant le déluge des cercles parfaits; que le déluge a commencé le 18me jour de novembre de l'année 2365 de la période Julienne, c'est-à-dire, 2349 ans avant l'ère chrétienne; que l'année solaire & l'année lunaire étoient les mêmes avant le déluge, & qu'elles contenoient juste 360 jours; qu'une comète descendant dans le plan de l'écliptique vers son périhélie, a passé tout auprès du globe

de la Terre le jour même que le déluge a commencé; qu'il y a une grande chaleur dans l'intérieur du globe terreſtre, qui ſe répand conſtamment du centre à la circonférence ; que la conſtitution intérieure & totale de la Terre eſt comme celle d'un œuf, ancien emblème du globe ; que les montagnes ſont les parties les plus légères de la Terre, &c. Enſuite il attribue au déluge univerſel toutes les altérations & tous les changemens arrivés à la ſurface & à l'intérieur du globe, il adopte aveuglément les hypothèſes de Woodward, & ſe ſert indiſtinctement de toutes les obſervations de cet Auteur au ſujet de l'état préſent du globe; mais il y ajoûte beaucoup lorſqu'il vient à traiter de l'état futur de la Terre ; ſelon lui, elle périra par le feu, & ſa deſtruction ſera précédée de tremblemens épouvantables, de tonnerres & de météores effroyables, le Soleil & la Lune auront l'aſpect hideux, les cieux paroîtront s'écrouler, l'incendie ſera général ſur la Terre ; mais lorſque le feu aura dévoré tout ce qu'elle contient d'impur, lorſqu'elle ſera vitrifiée & tranſparente comme le cryſtal, les Saints & les Bienheureux viendront en prendre poſſeſſion pour l'habiter juſqu'au temps du jugement dernier.

Toutes ces hypothèſes ſemblent au premier coup d'œil, être autant d'aſſertions téméraires, pour ne pas dire extravagantes ; cependant l'Auteur les a maniées avec tant d'adreſſe, & les a réunies avec tant de force, qu'elles ceſſent de paroître abſolument chimériques : il met dans ſon ſujet autant d'eſprit & de ſcience qu'il peut en comporter, & on ſera toûjours étonné que d'un mélange d'idées auſſi

bizarres & auſſi peu faites pour aller enſemble, on ait pû tirer un ſyſtème éblouiſſant; ce n'eſt pas même aux eſprits vulgaires, c'eſt aux yeux des Savans qu'il paroîtra tel, parce que les Savans ſont déconcertés plus aiſément que le vulgaire par l'étalage de l'érudition, & par la force & la nouveauté des idées. Notre Auteur étoit un Aſtronome célèbre, accoûtumé à voir le ciel en raccourci, à meſurer les mouvemens des aſtres, à compaſſer les eſpaces des cieux, il n'a jamais pû ſe perſuader que ce petit grain de ſable, cette terre que nous habitons, ait attiré l'attention du Créateur au point de l'occuper plus long-temps que le Ciel & l'Univers entier, dont la vaſte étendue contient des millions de millions de ſoleils & de terres. Il prétend donc que Moyſe ne nous a pas donné l'hiſtoire de la première création, mais ſeulement le détail de la nouvelle forme que la Terre a priſe, lorſque la main du Tout-puiſſant l'a tirée du nombre des comètes pour la faire planète, ou, ce qui revient au même, lorſque d'un monde en déſordre & d'un cahos informe, il en a fait une habitation tranquille & un ſéjour agréable; les comètes ſont en effet ſujettes à des viciſſitudes terribles, à cauſe de l'excentricité de leurs orbites, tantôt, comme dans celle de 1680, il y fait mille fois plus chaud qu'au milieu d'un braſier ardent, tantôt il y fait mille fois plus froid que dans la glace, & elles ne peuvent guère être habitées que par d'étranges créatures, ou, pour trancher court, elles ſont inhabitées.

Les planètes au contraire ſont des lieux de repos où

la diſtance au Soleil ne variant pas beaucoup, la température reſte à peu près la même, & permet aux eſpèces de plantes & d'animaux de croître, de durer & de multiplier.

Au commencement Dieu créa donc l'Univers, mais, ſelon notre Auteur, la Terre confondue avec les autres aſtres errans n'étoit alors qu'une comète inhabitable, ſouffrant alternativement l'excès du froid & du chaud, dans laquelle les matières ſe liquéfiant, ſe vitrifiant, ſe glaçant tour à tovr, formoient un cahos, un abyme enveloppé d'épaiſſes ténèbres, *& tenebræ erant ſuper faciem abyſſi.* Ce cahos étoit l'atmoſphère de la comète qu'il faut ſe repréſenter comme un corps compoſé de matières hétérogènes, dont le centre étoit occupé par un noyau ſphérique, ſolide & chaud, d'environ deux mille lieues de diamètre, autour duquel s'étendoit une très-grande circonférence d'un fluide épais, mêlé d'une matière informe, confuſe, telle qu'étoit l'ancien cahos, *rudis indigeſtaque moles.* Cette vaſte atmoſphère ne contenoit que fort peu de parties sèches, ſolides ou terreſtres, encore moins de particules aqueuſes ou aëriennes, mais une grande quantité de matières fluides, denſes & peſantes, mêlées, agitées & confondues enſemble. Telle étoit la Terre la veille des ſix jours; mais dès le lendemain, c'eſt-à-dire, dès le premier jour de la création, lorſque l'orbite excentrique de la comète eut été changée en une ellipſe preſque circulaire, chaque choſe prit ſa place, & les corps s'arrangèrent ſuivant la loi de leur gravité ſpécifique, les fluides

peſans deſcendirent au plus bas, & abandonnèrent aux parties terreſtres, aqueuſes & aëriennes la région ſupérieure: celles-ci deſcendirent auſſi dans leur ordre de peſanteur, d'abord la terre, enſuite l'eau, & enfin l'air; & cette ſphère d'un cahos immenſe ſe réduiſit à un globe d'un volume médiocre, au centre duquel eſt le noyau ſolide qui conſerve encore aujourd'hui la chaleur que le Soleil lui a autrefois communiquée lorſqu'il étoit noyau de comète. Cette chaleur peut bien durer depuis ſix mille ans, puiſqu'il en faudroit cinquante mille à la comète de 1680 pour ſe refroidir, & qu'elle a éprouvé en paſſant à ſon périhélie, une chaleur deux mille fois plus grande que celle d'un fer rouge. Autour de ce noyau ſolide & brûlant qui occupe le centre de la Terre, ſe trouve le fluide denſe & peſant qui deſcendit le premier, & c'eſt ce fluide qui forme le grand abyme ſur lequel la Terre porteroit comme le liége ſur le vif-argent; mais comme les parties terreſtres étoient mêlées de beaucoup d'eau, elles ont en deſcendant entraîné une partie de cette eau qui n'a pû remonter lorſque la Terre a été conſolidée, & cette eau forme une couche concentrique au fluide peſant qui enveloppe le noyau, de ſorte que le grand abyme eſt compoſé de deux orbes concentriques, dont le plus intérieur eſt un fluide peſant, & le ſupérieur eſt de l'eau; c'eſt proprement cette couche d'eau qui ſert de fondement à la Terre, & c'eſt de cet arrangement admirable de l'atmoſphère de la comète que dépendent la théorie de la Terre & l'explication des phénomènes.

Car on ſent bien que quand l'atmoſphère de la comète fut une fois débarraſſée de toutes ces matières ſolides & terreſtres, il ne reſta plus que la matière légère de l'air, à travers laquelle les rayons du Soleil paſsèrent librement, ce qui tout d'un coup produiſit la lumière, *fiat lux.* On voit bien que les colonnes qui compoſent l'orbe de la Terre, s'étant formées avec tant de précipitation, elles ſe ſont trouvées de différentes denſités, & que par conſéquent les plus peſantes ont enfoncé davantage dans ce fluide ſoûterrain, tandis que les plus légères ne ſe ſont enfoncées qu'à une moindre profondeur, & c'eſt ce qui a produit ſur la ſurface de la Terre des vallées & des montagnes: ces inégalités étoient, avant le déluge, diſperſées & ſituées autrement qu'elles ne le ſont aujourd'hui; au lieu de la vaſte vallée qui contient l'océan, il y avoit ſur toute la ſurface du globe pluſieurs petites cavités ſéparées qui contenoient chacune une partie de cette eau, & faiſoient autant de petites mers particulières; les montagnes étoient auſſi plus diviſées & ne formoient pas des chaînes comme elles en forment aujourd'hui. Cependant la Terre étoit mille fois plus peuplée, & par conſéquent mille fois plus fertile qu'elle ne l'eſt, la vie des hommes & des animaux étoit dix fois plus longue, & tout cela parce que la chaleur intérieure de la Terre qui provient du noyau central, étoit alors dans toute ſa force, & que ce plus grand degré de chaleur faiſoit éclorre & germer un plus grand nombre d'animaux & de plantes, & leur donnoit le degré de vigueur néceſſaire pour durer plus long-temps & ſe

multiplier plus abondamment; mais cette même chaleur en augmentant les forces du corps, porta malheureusement à la tête des hommes & des animaux, elle augmenta les passions, elle ôta la sagesse aux animaux & l'innocence à l'homme; tout, à l'exception des poissons qui habitent un élément froid, se ressentit des effets de cette chaleur du noyau, enfin tout devint criminel & mérita la mort: elle arriva cette mort universelle un mercredi 28 novembre, par un déluge affreux de quarante jours & de quarante nuits, & ce déluge fut causé par la queue d'une autre comète qui rencontra la Terre en revenant de son périhélie.

La queue d'une comète est la partie la plus légère de son atmosphère, c'est un brouillard transparent, une vapeur subtile que l'ardeur du Soleil fait sortir du corps & de l'atmosphère de la comète; cette vapeur composée de particules aqueuses & aëriennes extrêmement raréfiées, suit la comète lorsqu'elle descend à son périhélie, & la précède lorsqu'elle remonte, en sorte qu'elle est toûjours située du côté opposé au Soleil, comme si elle cherchoit à se mettre à l'ombre & à éviter la trop grande ardeur de cet astre. La colonne que forme cette vapeur est souvent d'une longueur immense, & plus une comète approche du Soleil, plus la queue est longue & étendue, de sorte qu'elle occupe souvent des espaces très-grands, & comme plusieurs comètes descendent au dessous de l'orbe annuel de la Terre, il n'est pas surprenant que la Terre se trouve quelquefois enveloppée de la vapeur de

cette queue : c'eſt préciſément ce qui eſt arrivé dans le temps du déluge, il n'a fallu que deux heures de ſéjour dans cette queue de comète pour faire tomber autant d'eau qu'il y en a dans la mer ; enfin cette queue étoit les cataractes du ciel, *& cataractæ cœli aperti ſunt.* En effet, le globe terreſtre ayant une fois rencontré la queue de la comète, il doit, en y faiſant ſa route, s'approprier une partie de la matière qu'elle contient ; tout ce qui ſe trouvera dans la ſphère de l'attraction du globe doit tomber ſur la Terre, & tomber en forme de pluie, puiſque cette queue eſt en partie compoſée de vapeurs aqueuſes. Voilà donc une pluie du ciel qu'on peut faire auſſi abondante qu'on voudra, & un déluge univerſel dont les eaux ſurpaſſeront aiſément les plus hautes montagnes. Cependant notre auteur qui dans cet endroit ne veut pas s'éloigner de la lettre du livre ſacré, ne donne pas pour cauſe unique du déluge cette pluie tirée de ſi loin, il prend de l'eau par-tout où il y en a ; le grand abyme, comme nous avons vû, en contient une bonne quantité, la Terre à l'approche de la comète, aura ſans doute éprouvé la force de ſon attraction, les liquides contenus dans le grand abyme auront été agités par un mouvement de flux & de reflux ſi violent, que la croûte ſuperficielle n'aura pû réſiſter, elle ſe ſera fendue en divers endroits, & les eaux de l'intérieur ſe ſeront répandues ſur la ſurface, *& rupti ſunt fontes abyſſi.*

Mais que faire de ces eaux que la queue de la comète & le grand abyme ont fournies ſi libéralement ? Notre auteur

auteur n'en eſt point embarraſſé. Dès que la Terre, en continuant ſa route, ſe fut éloignée de la comète, l'effet de ſon attraction, le mouvement de flux & de reflux, ceſſa dans le grand abyme, & dès-lors les eaux ſupérieures s'y précipitèrent avec violence par les mêmes voies qu'elles en étoient ſorties, le grand abyme abſorba toutes les eaux ſuperflues, & ſe trouva d'une capacité aſſez grande pour recevoir non ſeulement les eaux qu'il avoit déjà contenues, mais encore toutes celles que la queue de la comète avoit laiſſées, parce que dans le temps de ſon agitation & de la rupture de la croûte, il avoit agrandi l'eſpace en pouſſant de tous côtés la Terre qui l'environnoit; ce fut auſſi dans ce temps que la figure de la Terre qui juſque-là avoit été ſphérique, devint elliptique, tant par l'effet de la force centrifuge cauſée par ſon mouvement diurne, que par l'action de la comète, & cela parce que la Terre en parcourant la queue de la comète, ſe trouva poſée de façon qu'elle préſentoit les parties de l'équateur à cet aſtre, & que la force de l'attraction de la comète concourant avec la force centrifuge de la Terre, fit élever les parties de l'équateur avec d'autant plus de facilité que la croûte étoit rompue & diviſée en une infinité d'endroits, & que l'action du flux & du reflux de l'abyme pouſſoit plus violemment que par-tout ailleurs les parties ſous l'équateur.

Voilà donc l'hiſtoire de la création, les cauſes du déluge univerſel, celles de la longueur de la vie des premiers hommes, & celles de la figure de la Terre; tout cela

ſemble n'avoir rien coûté à notre auteur, mais l'arche de Noé paroît l'inquiéter beaucoup : comment imaginer en effet qu'au milieu d'un deſordre auſſi affreux, au milieu de la confuſion de la queue d'une comète avec le grand abyme, au milieu des ruines de l'orbe terreſtre, & dans ces terribles momens où non ſeulement les élémens de la Terre étoient confondus, mais où il arrivoit encore du ciel & du tartare de nouveaux élémens pour augmenter le cahos, comment imaginer que l'arche voguât tranquillement avec ſa nombreuſe cargaiſon ſur la cime des flots ! Ici notre auteur rame & fait de grands efforts pour arriver & pour donner une raiſon phyſique de la conſervation de l'arche ; mais comme il m'a paru qu'elle étoit inſuffiſante, mal imaginée & peu orthodoxe, je ne la rapporterai point ; il me ſuffira de faire ſentir combien il eſt dur pour un homme qui a expliqué de ſi grandes choſes ſans avoir recours à une puiſſance ſurnaturelle ou au miracle, d'être arrêté par une circonſtance particulière ; auſſi notre auteur aime mieux riſquer de ſe noyer avec l'arche, que d'attribuer, comme il le devoit, à la bonté immédiate du Tout-puiſſant la conſervation de ce précieux vaiſſeau.

Je ne ferai qu'une remarque ſur ce ſyſtème dont je viens de faire une expoſition fidèle ; c'eſt que toutes les fois qu'on ſera aſſez téméraire pour vouloir expliquer par des raiſons phyſiques les vérités théologiques, qu'on ſe permettra d'interpréter dans des vûes purement humaines le texte divin des livres ſacrés, & que l'on voudra

raiſonner ſur les volontés du Très-haut & ſur l'exécution de ſes decrets, on tombera néceſſairement dans les ténèbres & dans le cahos où eſt tombé l'auteur de ce ſyſtème, qui cependant a été reçû avec grand applaudiſſement: il ne doutoit ni de la vérité du déluge, ni de l'authenticité des livres ſacrés; mais comme il s'en étoit beaucoup moins occupé que de Phyſique & d'Aſtronomie, il a pris les paſſages de l'Écriture ſainte pour des faits de Phyſique & pour des réſultats d'obſervations aſtronomiques, & il a ſi étrangement mêlé la ſcience divine avec nos ſciences humaines, qu'il en a réſulté la choſe du monde la plus extraordinaire, qui eſt le ſyſtème que nous venons d'expoſer.



PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE III.
Du Syſtème de M. Burnet.

Thomas Burnet. *Telluris Theoria ſacra, orbis noſtri originem & mutationes generales quas aut jam ſubiit, aut olim ſubiturus eſt, complectens.* Londini, 1681.

CET auteur eſt le premier qui ait traité cette matière généralement & d'une manière ſyſtématique; il avoit beaucoup d'eſprit & étoit homme de Belles-lettres: ſon ouvrage a eu une grande réputation, & il a été critiqué par quelques Savans, entr'autres par M. Keill, qui épluchant cette matière en Géomètre, a démontré les erreurs de Burnet dans un traité qui a pour titre, *Examination of the Theory of the Earth. London, 1734, 2me edit.* Ce même M. Keill a auſſi réfuté le ſyſtème de Whiſton, mais il traite ce dernier auteur bien différemment du premier, il ſemble même qu'il eſt de ſon avis dans pluſieurs cas, & il regarde comme une choſe fort probable le déluge cauſé par la queue d'une comète. Mais pour revenir à Burnet, ſon livre eſt élégamment écrit, il ſait peindre & préſenter avec force de grandes images, & mettre ſous les yeux des ſcènes magnifiques. Son plan eſt vaſte, mais l'exécution manque faute de moyens, ſon

raiſonnement eſt petit, ſes preuves ſont foibles, & ſa confiance eſt ſi grande qu'il la fait perdre à ſon lecteur.

Il commence par nous dire qu'avant le déluge la Terre avoit une forme très-différente de celle que nous lui voyons aujourd'hui. C'étoit d'abord une maſſe fluide, un cahos compoſé de matières de toutes eſpèces & de toutes ſortes de figures; les plus peſantes deſcendirent vers le centre & formèrent au milieu du globe un corps dur & ſolide, autour duquel les eaux plus légères ſe raſſemblèrent & enveloppèrent de tous côtés le globe intérieur; l'air & toutes les liqueurs plus légères que l'eau la ſurmontèrent & l'enveloppèrent auſſi dans toute la circonférence: ainſi entre l'orbe de l'air & celui de l'eau, il ſe forma un orbe d'huile & de liqueur graſſe plus légère que l'eau; mais comme l'air étoit encore fort impur & qu'il contenoit une très-grande quantité de petites particules de matière terreſtre, peu à peu ces particules deſcendirent, tombèrent ſur la couche d'huile, & formèrent un orbe terreſtre mêlé de limon & d'huile, & ce fut-là la première terre habitable & le premier ſéjour de l'homme. C'étoit un excellent terrein, une terre légère, graſſe, & faite exprès pour ſe prêter à la foibleſſe des premiers germes. La ſurface du globe terreſtre étoit donc dans ces premiers temps égale, uniforme, continue, ſans montagnes, ſans mers & ſans inégalités; mais la Terre ne demeura qu'environ ſeize ſiècles dans cet état, car la chaleur du Soleil deſſéchant peu à peu cette croûte limonneuſe, la fit fendre d'abord à la ſurface, bien-tôt ces fentes pénétrèrent plus

avant & s'augmentèrent si considérablement avec le temps, qu'enfin elles s'ouvrirent en entier, dans un instant toute la Terre s'écroula & tomba par morceaux dans l'abyme d'eau qu'elle contenoit, voilà comme se fit le déluge universel.

Mais toutes ces masses de terre en tombant dans l'abyme entraînèrent une grande quantité d'air, & elles se heurtèrent, se choquèrent, se divisèrent, s'accumulèrent si irrégulièrement, qu'elles laissèrent entr'elles de grandes cavités remplies d'air; les eaux s'ouvrirent peu à peu les chemins de ces cavités, & à mesure qu'elles les remplissoient, la surface de la Terre se découvroit dans les parties les plus élevées, enfin il ne resta de l'eau que dans les parties les plus basses, c'est-à-dire, dans les vastes vallées qui contiennent la mer; ainsi notre océan est une partie de l'ancien abyme, le reste est entré dans les cavités intérieures avec lesquelles communique l'océan. Les isles & les écueils sont les petits fragmens, les continens sont les grandes masses de l'ancienne croûte, & comme la rupture & la chûte de cette croûte se sont faites avec confusion, il n'est pas étonnant de trouver sur la Terre des éminences, des profondeurs, des plaines & des inégalités de toute espèce.

Cet échantillon du systême de Burnet suffit pour en donner une idée; c'est un roman bien écrit, & un livre qu'on peut lire pour s'amuser, mais qu'on ne doit pas consulter pour s'instruire. L'auteur ignoroit les principaux phénomènes de la Terre, & n'étoit nullement informé des observations; il a tout tiré de son imagination qui, comme l'on sait, sert volontiers aux dépens de la vérité.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE IV.
Du ſyſtème de M. Woodward.

Jean Woodward. *An Eſſay towards the Natural Hiſtory of the Earth, &c.*

ON peut dire de cet auteur qu'il a voulu élever un monument immenſe ſur une baſe moins ſolide que le ſable mouvant, & bâtir l'édifice du monde avec de la pouſſière; car il prétend que dans le temps du déluge il s'eſt fait une diſſolution totale de la Terre, la première idée qui ſe préſente après avoir lû ſon livre, c'eſt que cette diſſolution s'eſt faite par les eaux du grand abyme, qui ſe ſont répandues ſur la ſurface de la Terre, & qui ont délayé & réduit en pâte les pierres, les rochers, les marbres, les métaux, &c. Il prétend que l'abyme où cette eau étoit renfermée, s'ouvrit tout d'un coup à la voix de Dieu, & répandit ſur la ſurface de la Terre la quantité énorme d'eau qui étoit néceſſaire pour la couvrir & ſurmonter de beaucoup les plus hautes montagnes, & que Dieu ſuſpendit la cauſe de la cohéſion des corps, ce qui réduiſit tout en pouſſière, &c. Il ne fait pas attention que par ces ſuppoſitions il ajoûte au miracle du déluge univerſel

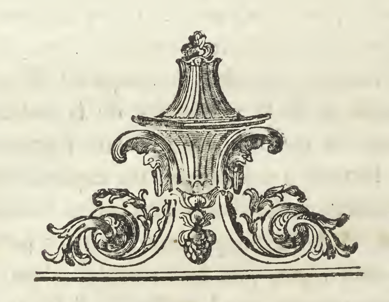
d'autres miracles, ou tout au moins des impoſſibilités phyſiques qui ne s'accordent ni avec la lettre de la ſainte Écriture, ni avec les principes mathématiques de la philoſophie naturelle. Mais comme cet auteur a le mérite d'avoir raſſemblé pluſieurs obſervations importantes, & qu'il connoiſſoit mieux que ceux qui ont écrit avant lui, les matières dont le globe eſt compoſé, ſon ſyſtème, quoique mal conçû & mal digéré, n'a pas laiſſé d'éblouir les gens ſéduits par la vérité de quelques faits particuliers, & peu difficiles ſur la vrai-ſemblance des conſéquences générales. Nous avons donc cru devoir préſenter un extrait de cet ouvrage, dans lequel, en rendant juſtice au mérite de l'auteur & à l'exactitude de ſes obſervations, nous mettrons le lecteur en état de juger de l'inſuffiſance de ſon ſyſtème & de la fauſſeté de quelques-unes de ſes remarques. M. Woodward dit avoir reconnu par ſes yeux que toutes les matières qui compoſent la Terre en Angleterre, depuis ſa ſurface juſqu'aux endroits les plus profonds où il eſt deſcendu, étoient diſpoſées par couches, & que dans un grand nombre de ces couches il y a des coquilles & d'autres productions marines; enſuite il ajoûte que par ſes correſpondans & par ſes amis il s'eſt aſſuré que dans tous les autres pays la Terre eſt compoſée de même, & qu'on y trouve des coquilles non ſeulement dans les plaines & en quelques endroits, mais encore ſur les plus hautes montagnes, dans les carrières les plus profondes & en une infinité d'endroits; il a vû que ces couches étoient horizontales & poſées les unes ſur les autres,

autres, comme le feroient des matières tranfportées par les eaux & dépofées en forme de fédimens. Ces remarques générales qui font très-vraies, font fuivies d'obfervations particulières, par lefquelles il fait voir évidemment que les foffiles qu'on trouve incorporés dans les couches, font de vraies coquilles & de vraies productions marines, & non pas des minéraux, des corps finguliers, des jeux de la Nature, &c. A ces obfervations, quoiqu'en partie faites avant lui, qu'il a raffemblées & prouvées, il en ajoûte d'autres qui font moins exactes; il affure que toutes les matières des différentes couches font pofées les unes fur les autres dans l'ordre de leur pefanteur fpécifique, en forte que les plus pefantes font au deffous, & les plus légères au deffus. Ce fait général n'eft point vrai, on doit arrêter ici l'auteur, & lui montrer les rochers que nous voyons tous les jours au deffus des glaifes, des fables, des charbons de terre, des bitumes, & qui certainement font plus pefans fpécifiquement que toutes ces matières; car en effet fi par toute la Terre on trouvoit d'abord les couches de bitume, enfuite celles de craie, puis celles de marne, enfuite celles de glaife, celles de fable, celles de pierre, celles de marbre, & enfin les métaux, en forte que la compofition de la terre fuivît exactement & par-tout la loi de la pefanteur, & que les matières fuffent toutes placées dans l'ordre de leur gravité fpécifique, il y auroit apparence qu'elles fe feroient toutes précipitées en même temps, & voilà ce que notre auteur affure avec confiance, malgré l'évidence du contraire;

car ſans être obſervateur, il ne faut qu'avoir des yeux pour être aſſuré que l'on trouve des matières peſantes très-ſouvent poſées ſur des matières légères, & que par conſéquent ces ſédimens ne ſe ſont pas précipités tous en même temps, mais qu'au contraire ils ont été amenés & dépoſés ſucceſſivement par les eaux. Comme c'eſt-là le fondement de ſon ſyſtème & qu'il porte manifeſtement à faux, nous ne le ſuivrons plus loin que pour faire voir combien un principe erroné peut produire de fauſſes combinaiſons & de mauvaiſes conſéquences. Toutes les matières, dit notre auteur, qui compoſent la Terre, depuis les ſommets des plus hautes montagnes juſqu'aux plus grandes profondeurs des mines & des carrières, ſont diſpoſées par couches, ſuivant leur peſanteur ſpécifique; donc, conclut-il, toute la matière qui compoſe le globe a été diſſoute & s'eſt précipitée en même temps. Mais dans quelle matière & en quel temps a-t-elle été diſſoute? dans l'eau & dans le temps du déluge. Mais il n'y a pas aſſez d'eau ſur le globe pour que cela ſe puiſſe, puiſqu'il y a plus de terre que d'eau, & que le fond de la mer eſt de terre: hé bien, nous dit-il, il y a de l'eau plus qu'il n'en faut au centre de la terre, il ne s'agit que de la faire monter, de lui donner tout enſemble la vertu d'un diſſolvant univerſel & la qualité d'un remède préſervatif pour les coquilles qui ſeules n'ont pas été diſſoutes, tandis que les marbres & les rochers l'ont été; de trouver enſuite le moyen de faire rentrer cette eau dans l'abyme, & de faire cadrer tout cela avec l'hiſtoire du

déluge ; voilà le ſyſtème, de la vérité duquel l'auteur ne trouve pas le moyen de pouvoir douter, car quand on lui oppoſe que l'eau ne peut point diſſoudre les marbres, les pierres, les métaux, ſur-tout en quarante jours qu'a duré le déluge, il répond ſimplement que cependant cela eſt arrivé ; quand on lui demande quelle étoit donc la vertu de cette eau de l'abyme, pour diſſoudre toute la Terre & conſerver en même temps les coquilles, il dit qu'il n'a jamais prétendu que cette eau fût un diſſolvant, mais qu'il eſt clair par les faits que la Terre a été diſſoute & que les coquilles ont été préſervées ; enfin lorſqu'on le preſſe & qu'on lui fait voir évidemment que s'il n'a aucune raiſon à donner de ces phénomènes, ſon ſyſtème n'explique rien, il dit qu'il n'y a qu'à imaginer que dans le temps du déluge la force de la gravité & de la cohérence de la matière a ceſſé tout à coup, & qu'au moyen de cette ſuppoſition dont l'effet eſt fort aiſé à concevoir, on explique d'une manière ſatisfaiſante la diſſolution de l'ancien monde. Mais, lui dit-on, ſi la force qui tient unies les parties de la matière a ceſſé, pourquoi les coquilles n'ont-elles pas été diſſoutes comme tout le reſte ? Ici il fait un diſcours ſur l'organiſation des coquilles & des os des animaux, par lequel il prétend prouver que leur texture étant fibreuſe & différente de celle des minéraux, leur force de cohéſion eſt auſſi d'un autre genre ; après tout, il n'y a, dit-il, qu'à ſuppoſer que la force de la gravité & de la cohérence n'a pas ceſſé entièrement, mais

ſeulement qu'elle a été diminuée aſſez pour déſunir toutes les parties des minéraux, mais pas aſſez pour déſunir celles des animaux. A tout ceci on ne peut pas s'empêcher de reconnoître que notre auteur n'étoit pas auſſi bon Phyſicien qu'il étoit bon Obſervateur, & je ne crois pas qu'il ſoit néceſſaire que nous réfutions ſérieuſement des opinions ſans fondement, ſur-tout lorſqu'elles ont été imaginées contre les règles de la vrai-ſemblance, & qu'on n'en a tiré que des conſéquences contraires aux loix de la méchanique.



PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE V.

Expoſition de quelques autres Syſtèmes.

ON voit bien que les trois hypothèſes dont nous venons de parler, ont beaucoup de choſes communes; elles s'accordent toutes en ce point, que dans le temps du déluge la Terre a changé de forme, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur: ainſi tous ces ſpéculatifs n'ont pas fait attention que la Terre avant le déluge, étant habitée par les mêmes eſpèces d'hommes & d'animaux, devoit être néceſſairement telle, à tres-peu près, qu'elle eſt aujourd'hui; & qu'en effet les livres ſaints nous apprennent qu'avant le déluge il y avoit ſur la Terre des fleuves, des mers, des montagnes, des forêts & des plantes; que ces fleuves & ces montagnes étoient, pour la pluſpart, les mêmes, puiſque le Tigre & l'Eufrate étoient les fleuves du paradis terreſtre; que la montagne d'Arménie, ſur laquelle l'arche s'arrêta, étoit une des plus hautes montagnes du monde au temps du déluge, comme elle l'eſt encore aujourd'hui; que les mêmes plantes & les mêmes animaux qui exiſtent, exiſtoient alors, puiſqu'il y eſt parlé

du ſerpent, du corbeau, & que la colombe rapporta une branche d'olivier; car quoique M. de Tournefort prétende qu'il n'y a point d'olivier à plus de 400 lieues du mont Ararath, & qu'il faſſe ſur cela d'aſſez mauvaiſes plaiſanteries *(Voyage du Levant, vol. II, page 336)*, il eſt cependant certain qu'il y en avoit en ce lieu dans le temps du déluge, puiſque le livre ſacré nous en aſſure, & il n'eſt pas étonnant que dans un eſpace de 4000 ans les oliviers aient été détruits dans ces cantons & ſe ſoient multipliés dans d'autres; c'eſt donc à tort & contre la lettre de la ſainte Écriture que ces Auteurs ont ſuppoſé que la Terre étoit avant le déluge totalement différente de ce qu'elle eſt aujourd'hui, & cette contradiction de leurs hypothèſes avec le texte ſacré, auſſi-bien que leur oppoſition avec les vérités phyſiques, doit faire rejeter leurs ſyſtèmes, quand même ils ſeroient d'accord avec quelques phénomènes; mais il s'en faut bien que cela ſoit ainſi. Burnet qui a écrit le premier, n'avoit pour fonder ſon ſyſtème ni obſervations ni faits. Woodward n'a donné qu'un eſſai, où il promet beaucoup plus qu'il ne peut tenir: ſon livre eſt un projet dont on n'a pas vû l'exécution. On voit ſeulement qu'il emploie deux obſervations générales; la première, que la Terre eſt par-tout compoſée de matières qui autrefois ont été dans un état de moleſſe & de fluidité, qui ont été tranſportées par les eaux, & qui ſe ſont dépoſées par couches horizontales; la ſeconde, qu'il y a des productions marines dans l'intérieur de la Terre en une infinité d'endroits. Pour rendre

raiſon de ces faits, il a recours au déluge univerſel, ou pluſtôt il paroît ne les donner que comme preuves du déluge, mais il tombe, auſſi-bien que Burnet, dans des contradictions évidentes; car il n'eſt pas permis de ſuppoſer avec eux qu'avant le déluge il n'y avoit point de montagnes, puiſqu'il eſt dit préciſément & très-clairement que les eaux ſurpaſſèrent de 15 coudées les plus hautes montagnes ; d'autre côté il n'eſt pas dit que ces eaux aient détruit & diſſous ces montagnes, au contraire ces montagnes ſont reſtées en place, & l'arche s'eſt arrêtée ſur celle que les eaux ont laiſſée la première à découvert. D'ailleurs comment peut-on s'imaginer que pendant le peu de temps qu'a duré le déluge, les eaux aient pû diſſoudre les montagnes & toute la Terre? n'eſt-ce pas une abſurdité de dire qu'en quarante jours l'eau a diſſous tous les marbres, tous les rochers, toutes les pierres, tous les minéraux? n'eſt-ce pas une contradiction manifeſte que d'admettre cette diſſolution totale, & en même temps de dire que les coquilles & les productions marines ont été préſervées, & que tout ayant été détruit & diſſous, elles ſeules ont été conſervées, de ſorte qu'on les retrouve aujourd'hui entières & les mêmes qu'elles étoient avant le déluge? Je ne craindrai donc pas de dire qu'avec d'excellentes obſervations Woodward n'a fait qu'un fort mauvais ſyſtème. Whiſton qui eſt venu le dernier a beaucoup enchéri ſur les deux autres, mais en donnant une vaſte carrière à ſon imagination, au moins n'eſt-il pas tombé en contradiction; il dit des choſes fort peu croyables,

mais du moins elles ne ſont ni abſolument ni évidemment impoſſibles. Comme on ignore ce qu'il y a au centre & dans l'intérieur de la Terre, il a cru pouvoir ſuppoſer que cet intérieur étoit occupé par un noyau ſolide, environné d'un fluide peſant & enſuite d'eau ſur laquelle la croûte extérieure du globe étoit ſoûtenue, & dans laquelle les différentes parties de cette croûte ſe ſont enfoncées plus ou moins, à proportion de leur peſanteur ou de leur légèreté relative; ce qui a produit les montagnes & les inégalités de la ſurface de la Terre. Il faut avouer que cet Aſtronome a fait ici une faute de méchanique; il n'a pas ſongé que la Terre dans cette hypothèſe doit faire voûte de tous côtés, que par conſéquent elle ne peut être portée ſur l'eau qu'elle contient, & encore moins y enfoncer : à cela près, je ne ſache pas qu'il y ait d'autres erreurs de phyſique dans ce ſyſtème. Il y en a un grand nombre quant à la métaphyſique & à la théologie, mais enfin, on ne peut pas nier abſolument que la Terre rencontrant la queue d'une comète, lorſque celle-ci s'approche de ſon périhélie, ne puiſſe être inondée, ſur-tout lorſqu'on aura accordé à l'auteur que la queue d'une comète peut contenir des vapeurs aqueuſes. On ne peut nier non plus, comme une impoſſibilité abſolue, que la queue d'une comète en revenant du périhélie ne puiſſe brûler la Terre, ſi on ſuppoſe avec l'auteur que la comète ait paſſé fort près du Soleil, & qu'elle ait été prodigieuſement échauffée pendant ſon paſſage : il en eſt de même du reſte de ce ſyſtème, mais quoiqu'il n'y ait pas d'impoſſibilité abſolue,

il y a

il y a ſi peu de probabilité à chaque choſe priſe ſéparément, qu'il en réſulte une impoſſibilité pour le tout pris enſemble.

Les trois ſyſtèmes dont nous venons de parler, ne ſont pas les ſeuls ouvrages qui aient été faits ſur la théorie de la Terre. Il a paru en 1729 un mémoire de M. Bourguet, imprimé à Amſterdam avec ſes lettres philoſophiques ſur la formation des ſels, &c. dans lequel il donne un échantillon du ſyſtème qu'il méditoit, mais qu'il n'a pas propoſé, ayant été prévenu par la mort. Il faut rendre juſtice à cet auteur, perſonne n'a mieux raſſemblé les phénomènes & les faits, on lui doit même cette belle & grande obſervation qui eſt une des clefs de la théorie de la Terre, je veux parler de la correſpondance des angles des montagnes. Il préſente tout ce qui a rapport à ces matières dans un grand ordre, mais avec tous ces avantages, il paroît qu'il n'auroit pas mieux réuſſi que les autres à faire une hiſtoire phyſique & raiſonnée des changemens arrivés au globe, & qu'il étoit bien éloigné d'avoir trouvé les vraies cauſes des effets qu'il rapporte ; pour s'en convaincre, il ne faut que jeter les yeux ſur les propoſitions qu'il déduit des phénomènes, & qui doivent ſervir de fondement à ſa théorie, *Voyez page 211.* Il dit que le globe a pris ſa forme dans un même temps, & non pas ſucceſſivement, que la forme & la diſpoſition du globe ſuppoſent néceſſairement qu'il a été dans un état de fluidité ; que l'état préſent de la Terre eſt très-différent de celui dans lequel elle a été pendant pluſieurs ſiècles après ſa première formation ;

que la matière du globe étoit dès le commencement moins denſe qu'elle ne l'a été depuis qu'il a changé de face; que la condenſation des parties ſolides du globe diminua ſenſiblement avec la vélocité du globe même, de ſorte qu'après avoir fait un certain nombre de révolutions ſur ſon axe & autour du Soleil, il ſe trouva tout à coup dans un état de diſſolution qui détruiſit ſa première ſtructure; que cela arriva vers l'équinoxe du printemps; que dans le temps de cette diſſolution les coquilles s'introduiſirent dans les matières diſſoutes; qu'après cette diſſolution la Terre a pris la forme que nous lui voyons, & qu'auſſi-tôt le feu s'y eſt mis, la conſume peu à peu & va toûjours en augmentant, de ſorte qu'elle ſera détruite un jour par une exploſion terrible; accompagnée d'un incendie général, qui augmentera l'atmoſphère du globe & en diminuera le diamètre, & qu'alors la Terre au lieu de couches de ſable ou de terre, n'aura que des couches de métal & de minéral calciné, & des montagnes compoſées d'amalgames de différens métaux. En voilà aſſez pour faire voir quel étoit le ſyſtème que l'auteur méditoit. Deviner de cette façon le paſſé, vouloir prédire l'avenir, & encore deviner & prédire à peu près comme les autres ont prédit & deviné, ne me paroît pas être un effort; auſſi cet auteur avoit beaucoup plus de connoiſſances & d'érudition que de vûes ſaines & générales, & il m'a paru manquer de cette partie ſi néceſſaire aux phyſiciens, de cette métaphyſique qui raſſemble les idées particulières, qui les rend plus générales, & qui

élève l'eſprit au point où il doit être pour voir l'enchaînement des cauſes & des effets.

Le fameux Leibnitz donna en 1683, dans les actes de Leipſic, *page 40,* un projet de ſyſtème bien différent, ſous le titre de *Protogœa.* La Terre, ſelon Bourguet & tous les autres, doit finir par le feu; ſelon Leibnitz elle a commencé par-là, & a ſouffert beaucoup plus de changemens & de révolutions qu'on ne l'imagine. La plus grande partie de la matière terreſtre a été embraſée par un feu violent dans le temps que Moyſe dit que la lumière fut ſéparée des ténèbres. Les planètes, auſſi-bien que la Terre, étoient autrefois des étoiles fixes & lumineuſes par elles-mêmes. Après avoir brûlé long-temps, il prétend qu'elles ſe ſont éteintes faute de matière combuſtible, & qu'elles ſont devenues des corps opaques. Le feu a produit par la fonte des matières une croûte vitrifiée, & la baſe de toute la matière qui compoſe le globe terreſtre eſt du verre, dont les ſables ne ſont que des fragmens; les autres eſpèces de terre ſe ſont formées du mélange de ce ſable avec des ſels fixes & de l'eau, & quand la croûte fut refroidie, les parties humides qui s'étoient élevées en forme de vapeurs, retombèrent & formèrent les mers. Elles enveloppèrent d'abord toute la ſurface du globe, & ſurmontèrent même les endroits les plus élevés qui forment aujourd'hui les continens & les iſles. Selon cet auteur, les coquilles & les autres débris de la mer qu'on trouve par-tout, prouvent que la mer a couvert toute la terre; & la grande quantité de ſels fixes, de ſables &

d'autres matières fondues & calcinées qui ſont renfermées dans les entrailles de la Terre, prouvent que l'incendie a été général, & qu'il a précédé l'exiſtence des mers. Quoique ces penſées ſoient dénuées de preuves, elles ſont élevées, & on ſent bien qu'elles ſont le produit des méditations d'un grand génie. Les idées ont de la liaiſon, les hypothèſes ne ſont pas abſolument impoſſibles, & les conſéquences qu'on en peut tirer ne ſont pas contradictoires; mais le grand défaut de cette théorie, c'eſt qu'elle ne s'applique point à l'état préſent de la Terre, c'eſt le paſſé qu'elle explique, & ce paſſé eſt ſi ancien & nous a laiſſé ſi peu de veſtiges qu'on peut en dire tout ce qu'on voudra, & qu'à proportion qu'un homme aura plus d'eſprit, il en pourra dire des choſes qui auront l'air plus vrai-ſemblable. Aſſurer, comme l'aſſure Whiſton, que la Terre a été comète, ou prétendre avec Leibnitz qu'elle a été Soleil, c'eſt dire des choſes également poſſibles ou impoſſibles, & auxquelles il ſeroit ſuperflu d'appliquer les règles des probabilités: dire que la mer a autrefois couvert toute la Terre, qu'elle a enveloppé le globe tout entier, & que c'eſt par cette raiſon qu'on trouve des coquilles par-tout, c'eſt ne pas faire attention à une choſe très-eſſentielle, qui eſt l'unité du temps de la création; car ſi cela étoit, il faudroit néceſſairement dire que les coquillages & les autres animaux habitans des mers, dont on trouve les dépouilles dans l'intérieur de la Terre, ont exiſté les premiers, & long-temps avant l'homme & les animaux terreſtres: or indépendamment du témoignage

des Livres ſacrés, n'a-t-on pas raiſon de croire que toutes les eſpèces d'animaux & de végétaux ſont à peu près auſſi anciennes les unes que les autres?

M. Scheuchzer dans une diſſertation qu'il a adreſſée à l'Académie des Sciences en 1708, attribue, comme Woodward, le changement ou pluſtôt la ſeconde formation de la ſurface du globe, au déluge univerſel; & pour expliquer celle des montagnes, il dit qu'après le déluge Dieu voulant faire rentrer les eaux dans les réſervoirs ſoûterrains, avoit briſé & déplacé de ſa main toute-puiſſante un grand nombre de lits auparavant horizontaux, & les avoit élevés ſur la ſurface du globe; toute la diſſertation a été faite pour appuyer cette opinion. Comme il falloit que ces hauteurs ou éminences fuſſent d'une conſiſtance fort ſolide, M. Scheuchzer remarque que Dieu ne les tira que des lieux où il y avoit beaucoup de pierres, de-là vient, dit-il, que les pays, comme la Suiſſe, où il y en a une grande quantité, ſont montagneux, & qu'au contraire ceux qui, comme la Flandre, l'Allemagne, la Hongrie, la Pologne, n'ont que du ſable ou de l'argille, même à une aſſez grande profondeur, ſont preſqu'entièrement ſans montagnes. *Voyez l'Hiſt. de l'Acad. 1708, page 32.*

Cet auteur a eu plus qu'aucun autre le défaut de vouloir mêler la phyſique avec la théologie, & quoiqu'il nous ait donné quelques bonnes obſervations, la partie ſyſtèmatique de ſes ouvrages eſt encore plus mauvaiſe que celle de tous ceux qui l'ont précédé, il a même fait ſur

ce ſujet des déclamations & des plaiſanteries ridicules. Voyez la plainte des poiſſons, *Piſcium querelæ, &c.* ſans parler de ſon gros livre en pluſieurs volumes in-folio, intitulé, *Phyſica ſacra,* ouvrage puérile, & qui paroît fait moins pour occuper les hommes que pour amuſer les enfans par les gravûres & les images que l'on y a entaſſées à deſſein & ſans néceſſité.

Stenon, & quelques autres après lui, ont attribué la cauſe des inégalités de la ſurface de la Terre à des inondations particulières, à des tremblemens de terre, à des ſecouſſes, des éboulemens, &c. mais les effets de ces cauſes ſecondaires n'ont pû produire que quelques légers changemens. Nous admettons ces mêmes cauſes après la cauſe première qui eſt le mouvement du flux & reflux, & le mouvement de la mer d'orient en occident; au reſte, Stenon ni les autres n'ont pas donné de théorie, ni même de faits généraux ſur cette matière. Voyez la Diſſ. *de Solido intra ſolidum, &c.*

Ray prétend que toutes les montagnes ont été produites par des tremblemens de terre, & il a fait un traité pour le prouver; nous ferons voir à l'article des volcans combien peu cette opinion eſt fondée.

Nous ne pouvons nous diſpenſer d'obſerver que la pluſpart des auteurs dont nous venons de parler, comme Burnet, Whiſton & Woodward, ont fait une faute qui nous paroît mériter d'être relevée, c'eſt d'avoir regardé le déluge comme poſſible par l'action des cauſes naturelles, au lieu que l'Écriture ſainte nous le préſente

comme produit par la volonté immédiate de Dieu ; il n'y a aucune cauſe naturelle qui puiſſe produire ſur la ſurface entière de la Terre la quantité d'eau qu'il a fallu pour couvrir les plus hautes montagnes ; & quand même on pourroit imaginer une cauſe proportionnée à cet effet, il ſeroit encore impoſſible de trouver quelqu'autre cauſe capable de faire diſparoître les eaux ; car en accordant à Whiſton que ces eaux ſont venues de la queue d'une comète, on doit lui nier qu'il en ſoit venu du grand abyme & qu'elles y ſoient toutes rentrées, puiſque le grand abyme étant, ſelon lui, environné & preſſé de tous côtés par la croûte ou l'orbe terreſtre, il eſt impoſſible que l'attraction de la comète ait pû cauſer aux fluides contenus dans l'intérieur de cet orbe, le moindre mouvement, par conſéquent le grand abyme n'aura pas éprouvé, comme il le dit, un flux & reflux violent, dès-lors il n'en ſera pas ſorti & il n'y ſera pas entré une ſeule goutte d'eau ; & à moins de ſuppoſer que l'eau tombée de la comète a été détruite par miracle, elle ſeroit encore aujourd'hui ſur la ſurface de la Terre, couvrant les ſommets des plus hautes montagnes. Rien ne caractériſe mieux un miracle que l'impoſſibilité d'en expliquer l'effet par les cauſes naturelles ; nos auteurs ont fait de vains efforts pour rendre raiſon du déluge, leurs erreurs de Phyſique au ſujet des cauſes ſecondes qu'ils emploient, prouvent la vérité du fait tel qu'il eſt rapporté dans l'Écriture ſainte, & démontrent qu'il n'a pû être opéré que par la cauſe première, par la volonté de Dieu.

D'ailleurs il eſt aiſé de ſe convaincre que ce n'eſt ni dans un ſeul & même temps, ni par l'effet du déluge que la mer a laiſſé à découvert les continens que nous habitons; car il eſt certain par le témoignage des Livres ſacrés, que le Paradis terreſtre étoit en Aſie, & que l'Aſie étoit un continent habité avant le déluge, par conſéquent ce n'eſt pas dans ce temps que les mers ont couvert cette partie conſidérable du globe. La Terre étoit donc avant le déluge telle à peu près qu'elle eſt aujourd'hui; & cette énorme quantité d'eau que la Juſtice divine fit tomber ſur la Terre pour punir l'homme coupable, donna en effet la mort à toutes les créatures, mais elle ne produiſit aucun changement à la ſurface de la Terre, elle ne détruiſit pas même les plantes, puiſque la colombe rapporta une branche d'olivier.

Pourquoi donc imaginer, comme l'ont fait la pluſpart de nos Naturaliſtes, que cette eau changea totalement la ſurface du globe juſqu'à mille & deux mille pieds de profondeur? pourquoi veulent-ils que ce ſoit le déluge qui ait apporté ſur la Terre les coquilles qu'on trouve à ſept ou huit cens pieds dans les rochers & dans les marbres? pourquoi dire que c'eſt dans ce temps que ſe ſont formées les montagnes & les collines? & comment peut-on ſe figurer qu'il ſoit poſſible que ces eaux aient amené des maſſes & des bancs de coquilles de cent lieues de longueur? Je ne crois pas qu'on puiſſe perſiſter dans cette opinion, à moins qu'on n'admette dans le déluge un double miracle, le premier pour l'augmentation des eaux,

& le

& le ſecond pour le tranſport des coquilles; mais comme il n'y a que le premier qui ſoit rapporté dans l'Écriture ſainte, je ne vois pas qu'il ſoit néceſſaire de faire un article de foi du ſecond.

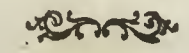
D'autre côté, ſi les eaux du déluge, après avoir ſéjourné au deſſus des plus hautes montagnes, ſe fuſſent enſuite retirées tout-à-coup, elles auroient amené une ſi grande quantité de limon & d'immondices, que les terres n'auroient point été labourables ni propres à recevoir des arbres & des vignes que pluſieurs ſiècles après cette inondation, comme l'on ſait que dans le déluge qui arriva en Grèce le pays ſubmergé fut totalement abandonné & ne pût recevoir aucune culture que plus de trois ſiècles après cette inondation. Voyez *Acta erud. Lipſ. anno 1691, pag. 100.* Auſſi doit-on regarder le déluge univerſel comme un moyen ſurnaturel dont s'eſt ſervi la Toute-puiſſance divine pour le châtiment des hommes, & non comme un effet naturel dans lequel tout ſe ſeroit paſſé ſelon les loix de la Phyſique. Le déluge univerſel eſt donc un miracle dans ſa cauſe & dans ſes effets; on voit clairement par le texte de l'Écriture ſainte, qu'il a ſervi uniquement pour détruire l'homme & les animaux, & qu'il n'a changé en aucune façon la Terre, puiſqu'après la retraite des eaux les montagnes, & même les arbres, étoient à leur place, & que la ſurface de la Terre étoit propre à recevoir la culture & à produire des vignes & des fruits. Comment toute la race des poiſſons qui n'entra pas dans l'arche, auroit-elle pû êt conſervée ſi la Terre eût été

diſſoute dans l'eau, ou ſeulement ſi les eaux euſſent été aſſez agitées pour tranſporter les coquilles des Indes en Europe, &c !

Cependant cette ſuppoſition, que c'eſt le déluge univerſel qui a tranſporté les coquilles de la Mer dans tous les climats de la Terre, eſt devenue l'opinion ou pluſtôt la ſuperſtition du commun des Naturaliſtes. Woodward, Scheuchzer & quelques autres appellent ces coquilles pétrifiées les reſtes du déluge, ils les regardent comme les médailles & les monumens que Dieu nous a laiſſés de ce terrible évènement, afin qu'il ne s'effaçât jamais de la mémoire du genre humain; enfin ils ont adopté cette hypothèſe avec tant de reſpect, pour ne pas dire d'aveuglement, qu'ils ne paroiſſent s'être occupés qu'à chercher les moyens de concilier l'Écriture ſainte avec leur opinion, & qu'au lieu de ſe ſervir de leurs obſervations & d'en tirer des lumières, ils ſe ſont enveloppés dans les nuages d'une théologie phyſique, dont l'obſcurité & la petiteſſe dérogent à la clarté & à la dignité de la religion, & ne laiſſent apercevoir aux incrédules qu'un mélange ridicule d'idées humaines & de faits divins. Prétendre en effet expliquer le déluge univerſel & ſes cauſes phyſiques, vouloir nous apprendre le détail de ce qui s'eſt paſſé dans le temps de cette grande révolution, deviner quels en ont été les effets, ajoûter des faits à ceux du Livre ſacré, tirer des conſéquences de ces faits, n'eſt-ce pas vouloir meſurer la puiſſance du Très-haut ! Les merveilles que ſa main bienfaiſante opère dans la Nature d'une

manière uniforme & régulière, ſont incompréhenſibles, à plus forte raiſon les coups d'éclat, les miracles doivent nous tenir dans le ſaiſiſſement & dans le ſilence.

Mais, diront-ils, le déluge univerſel étant un fait certain, n'eſt-il pas permis de raiſonner ſur les conſéquences de ce fait ? A la bonne heure ; mais il faut que vous commenciez par convenir que le déluge univerſel n'a pû s'opérer par les puiſſances phyſiques, il faut que vous le reconnoiſſiez comme un effet immédiat de la volonté du Tout-puiſſant, il faut que vous vous borniez à en ſavoir ſeulement ce que les Livres ſacrés nous en apprennent, avouer en même temps qu'il ne vous eſt pas permis d'en ſavoir davantage, & ſur-tout ne pas mêler une mauvaiſe phyſique avec la pureté du Livre ſaint. Ces précautions qu'exige le reſpect que nous devons aux decrets de Dieu, étant priſes, que reſte-t-il à examiner au ſujet du déluge ? Eſt-il dit dans l'Écriture ſainte que le déluge ait formé les montagnes ? il eſt dit le contraire : eſt-il dit que les eaux fuſſent dans une agitation aſſez grande pour enlever du fond des mers les coquilles & les tranſporter par toute la Terre ? non, l'arche voguoit tranquillement ſur les flots : eſt-il dit que la Terre ſouffrit une diſſolution totale ? point du tout ; le récit de l'Hiſtorien ſacré eſt ſimple & vrai, celui de ces Naturaliſtes eſt compoſé & fabuleux.



PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE VI.
GÉOGRAPHIE.

LA surface de la Terre n'est pas, comme celle de Jupiter, divisée par bandes alternatives & parallèles à l'équateur, au contraire elle est divisée d'un pole à l'autre par deux bandes de terre & deux bandes de mer ; la première & principale bande est l'ancien continent, dont la plus grande longueur se trouve être en diagonale avec l'équateur, & qu'on doit mesurer en commençant au nord de la Tartarie la plus orientale, de là à la terre qui avoisine le golfe Linchidolin, où les Moscovites vont pêcher des baleines, de là à Tobolsk, de Tobolsk à la mer Caspienne, de la mer Caspienne à la Mecque, de la Mecque à la partie occidentale du pays habité par le peuple de Galles en Afrique, ensuite au Monoemugi, au Monomotapa, & enfin au cap de Bonne-espérance. Cette ligne, qui est la plus grande longueur de l'ancien continent, est d'environ 3600 lieues, elle n'est interrompue que par la mer Caspienne & par la mer rouge, dont les largeurs ne sont pas considérables, & on ne doit pas avoir égard à ces petites interruptions lorsque l'on considère, comme nous



Tome I
Ire Carte pag. 204
CARTE DE
L'ANCIEN CONTINENT
Selon sa plus grande longueur diamètrale
depuis la Pointe de la Tartarie Orientale,
jusqu'au Cap de Boñe Esperance.
Dressée Sous les yeux de Mr. DE BUFFON
Par le Sr. Robert de Vaugondy
Fils de Mr. ROBERT Géogr. ord. du Roi.
1749.
Degrés de l'Equateur
10
20
30
40
Septentrion
Midi
Pointe de la Tartarie Orientale
Cap de Bne. Esperance
Kamtschatka
G. de Kamtschatka
Jesso
G. Lenchidolin
Coree
Pekin
Nimpo
Macao
Tobolsk
Turquestan
Re. de Tangut
Thibet
Cochinchine
Siam
Malaca
Sumatra
Ceylan I.
Mogol
Goa
Perse
C. Nord
Lapponie
Suède
Pologne
Danemark
France
Espagne
Italie
Brest
Bordeaux
Paris
Madrid
Lisbone
Mer Méditerranée
M. Noire
Natolie
Constantinople
Moskou
Astracan
Samarcand
Calmaque
Mongouls
Tunguses
Olenni
Jerusalem
Bagdad
Basra
G. d'Ormus
la Meque
Mer Rouge
Egypte
Nubie
Abissinie
Barbarie
Nigritie
Haute Guinée
Basse Guinée
Congo
Monoemugi
Monomotapa
Empire du
Cote du Zanguebar
Magadoxo
Mombaze
Melinde
Cafres
Pays des
Tunis
Tripoli
Barca
Maroc
Fez
Tanger
Senegues
Jalofs
Pais de Lamlem
Etats du grand
Macoco ou Ansico
Mts. de la Lune
Sofala
S. Paul
S. Philippe de Benguela
Jagos
Berbera
Aden
Détroit de Babel-mandel
Bengale
Golconde
Agra
Delhy
Lahor
Kachemir
Candahar
Tartarie
Grande Tartarie
Tartarie Chinoise
Asie
Afrique
Europe
Russie blanche
Moscovie
I. Britanniques
Norwege
Bergen
Hongrie
Allemagne
Turquie d'Eur.

le faiſons, la ſurface du globe diviſée ſeulement en quatre parties.

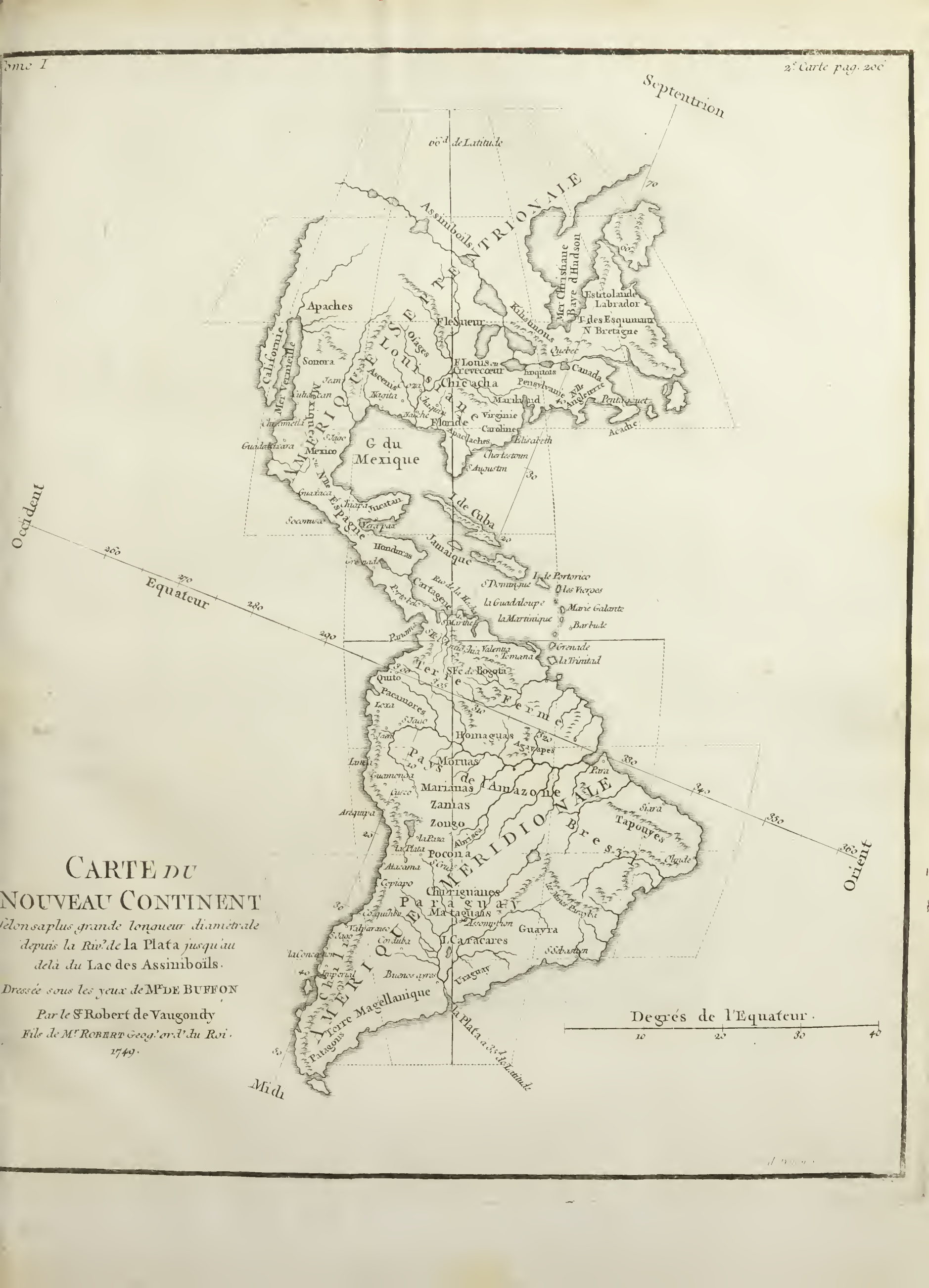
Cette plus grande longueur ſe trouve en meſurant le continent en diagonale; car ſi on le meſure au contraire ſuivant les méridiens, on verra qu'il n'y a que 2500 lieues depuis le cap nord de Laponie juſqu'au cap de Bonne-eſpérance, & qu'on traverſe la mer Baltique dans ſa longueur & la mer Méditerranée dans toute ſa largeur, ce qui fait une bien moindre longueur & de plus grandes interruptions que par la première route; à l'égard de toutes les autres diſtances qu'on pourroit meſurer dans l'ancien continent ſous les mêmes méridiens, on les trouvera encore beaucoup plus petites que celle-ci, n'y ayant, par exemple, que 1800 lieues depuis la pointe méridionale de l'iſle de Ceylan juſqu'à la côte ſeptentrionale de la nouvelle Zemble. De même ſi on meſure le continent parallèlement à l'équateur, on trouvera que la plus grande longueur ſans interruption ſe trouve depuis la côte occidentale de l'Afrique à Treſana, juſqu'à Ninpo ſur la côte orientale de la Chine, & qu'elle eſt environ de 2800 lieues; qu'une autre longueur ſans interruption peut ſe meſurer depuis la pointe de la Bretagne à Breſt juſqu'à la côte de la Tartarie Chinoiſe, & qu'elle eſt environ de 2300 lieues; qu'en meſurant depuis Bergen en Norvège juſqu'à la côte de Kamtſchatka, il n'y a plus que 1800 lieues. Toutes ces lignes, ont, comme l'on voit beaucoup moins de longueur que la première; ainſi la plus grande étendue de l'ancien continent eſt en effet depuis

le cap oriental de la Tartarie la plus ſeptentrionale juſqu'au cap de Bonne-eſpérance, c'eſt-à-dire, de 3600 lieues. *Voyez la première carte de Géographie.*

Cette ligne peut être regardée comme le milieu de la bande de terre qui compoſe l'ancien continent, car en meſurant l'étendue de la ſurface du terrein des deux côtés de cette ligne, je trouve qu'il y a dans la partie qui eſt à gauche 2471092 $\frac{3}{4}$ lieues carrées, & que dans la partie qui eſt à droite de cette ligne, il y a 2469687 lieues carrées, ce qui eſt une égalité ſingulière, & qui doit faire préſumer avec une très-grande vrai-ſemblance, que cette ligne eſt le vrai milieu de l'ancien continent, en même temps qu'elle en eſt la plus grande longueur.

L'ancien continent a donc en tout environ 4940780 lieues carrées, ce qui ne fait pas une cinquième partie de la ſurface totale du globe; & on peut regarder ce continent comme une large bande de terre inclinée à l'équateur d'environ 30 degrés.

A l'égard du nouveau continent, on peut le regarder auſſi comme une bande de terre, dont la plus grande longueur doit être priſe depuis l'embouchûre du fleuve de la Plata juſqu'à cette contrée marécageuſe qui s'étend au delà du lac des Aſſiniboïls; cette route va de l'embouchûre du fleuve de la Plata au lac Caracares, de là elle paſſe chez les Mataguais, chez les Chiriguanes, enſuite à Pocona, à Zongo, de Zongo chez les Zamas, les Marianas, les Moruas, de là à Saint-Fé & à Carthagène, puis par le golfe du Mexique à la Jamaïque, à Cuba,


CARTE DU
NOUVEAU CONTINENT
Selon sa plus grande longueur diamétrale
depuis la Rivre de la Plata jusqu'au
delà du Lac des Assiniboïls.
Dressée sous les yeux de Mr DE BUFFON
Par le Sr Robert de Vaugondy
Fils de Mr ROBERT Geog. ord. du Roi.
1749.
Septentrion
Midi
Occident
Orient
Equateur
Degrés de l'Equateur
10
20
30
40
60d de Latitude
la Plata a 35d de Latitude
AMERIQUE SEPTENTRIONALE
AMERIQUE MERIDIONALE
Assiniboïls
Mer Christiane
Baye d'Hudson
Estotilande
Labrador
T. des Esquimaux
N. Bretagne
Quebec
Canada
Iroquois
Apaches
Californie
Mer Vermeille
Sonora
Nle Mexique
Louisiane
Chicacha
Pensylvanie
Nlle Angleterre
Pentagouet
Acadie
Marilând
Virginie
Caroline
Floride
Apalaches
Charlestown
St Augustin
G. du Mexique
Mexico
Guadalaxara
Guaxaca
Nle Espagne
Jucatan
Honduras
I. de Cuba
Jamaique
St Domingue
I. de Portorico
les Vierges
la Guadaloupe
Marie Galante
la Martinique
Barbude
Grenade
la Trinitad
Cartagene
Panama
Terre Ferme
Ste Fe de Bogota
Quito
Pacamores
Loxa
Omaguas
Pays de l'Amazone
Morua
Marianas
Zamas
Zongo
Lima
Cusco
Arequipa
la Paza
la Plata
Potosi
Pocona
Atacama
Copiapo
Chiriguanes
Paraguay
Mataguais
Assomption
Guayra
I. Caracares
Coquimbo
Valparaiso
St Jago
Cordouba
la Concepcion
Imperial
Buenos ayres
Uraguay
Chili
Terre Magellanique
Patagons
Bresil
Tapouyes
Siara
Para
St Sebastien

tout le long de la peninſule de la Floride, chez les Apalaches, les Chicachas, de là au fort Saint-Louis ou Creve-cœur, au fort le Sueur, & enfin chez les peuples qui habitent au delà du lac des Aſſiniboïls, où l'étendue des terres n'a pas encore été reconnue. *Voyez la ſeconde carte de la Géographie.*

Cette ligne qui n'eſt interrompue que par le golfe du Mexique, qu'on doit regarder comme une mer méditerranée, peut avoir environ deux mille cinq cens lieues de longueur, & elle partage le nouveau continent en deux parties égales, dont celle qui eſt à gauche a 1069286 $\frac{5}{6}$ lieues carrées de ſurface, & celle qui eſt à droite en a 1070926 $\frac{1}{12}$; cette ligne qui fait le milieu de la bande du nouveau continent, eſt auſſi inclinée à l'équateur d'environ 30 degrés, mais en ſens oppoſé, en ſorte que celle de l'ancien continent s'étendant du nord-eſt au ſud-oueſt, celle du nouveau s'étend du nord-oueſt au ſud-eſt; & toutes ces terres enſemble, tant de l'ancien que du nouveau continent, font environ 7080993 lieues carrées, ce qui n'eſt pas, à beaucoup près, le tiers de la ſurface totale du globe qui en contient vingt-cinq millions.

On doit remarquer que ces deux lignes qui traverſent les continens dans leurs plus grandes longueurs, & qui les partagent chacun en deux parties égales, aboutiſſent toutes les deux au même degré de latitude ſeptentrionale & auſtrale. On peut auſſi obſerver que les deux continens font des avances oppoſées & qui ſe regardent, ſavoir, les côtes de l'Afrique depuis les iſles Canaries juſqu'aux

côtes de la Guinée, & celles de l'Amérique depuis la Guiane jusqu'à l'embouchûre de Rio-janeiro.

Il paroît donc que les terres les plus anciennes du globe sont les pays qui sont aux deux côtés de ces lignes à une distance médiocre, par exemple, à 200 ou à 250 lieues de chaque côté; & en suivant cette idée qui est fondée sur les observations que nous venons de rapporter, nous trouverons dans l'ancien continent que les terres les plus anciennes de l'Afrique sont celles qui s'étendent depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'à la mer rouge & jusqu'à l'Égypte, sur une largeur d'environ 500 lieues, & que par conséquent toutes les côtes occidentales de l'Afrique, depuis la Guinée jusqu'au détroit de Gibraltar, sont des terres plus nouvelles. De même nous reconnoîtrons qu'en Asie, si on suit la ligne sur la même largeur, les terres les plus anciennes sont l'Arabie heureuse & déserte, la Perse & la Géorgie, la Turcomanie & une partie de la Tartarie indépendante, la Circassie & une partie de la Moscovie, &c. que par conséquent l'Europe est plus nouvelle, & peut-être aussi la Chine & la partie orientale de la Tartarie; dans le nouveau continent nous trouverons que la terre Magellanique, la partie orientale du Brésil, du pays des Amazones, de la Guiane & du Canada sont des pays nouveaux en comparaison du Tucuman, du Pérou, de la terre ferme & des isles du golfe du Mexique, de la Floride, du Mississipi & du Mexique. On peut encore ajoûter à ces observations deux faits qui sont assez remarquables; le vieux & le nouveau

continent

continent ſont preſque oppoſés l'un à l'autre; l'ancien eſt plus étendu au nord de l'équateur qu'au ſud, au contraire le nouveau l'eſt plus au ſud qu'au nord de l'équateur; le centre de l'ancien continent eſt à 16 ou 18 degrés de latitude nord, & le centre du nouveau eſt à 16 ou 18 degrés de latitude ſud, en ſorte qu'ils ſemblent faits pour ſe contre-balancer. Il y a encore un rapport ſingulier entre les deux continens, quoiqu'il me paroiſſe plus accidentel que ceux dont je viens de parler; c'eſt que les deux continens ſeroient chacun partagés en deux parties qui ſeroient toutes quatre environnées de la mer de tous côtés ſans deux petits iſthmes, celui de Suès & celui de Panama.

Voilà ce que l'inſpection attentive du globe peut nous fournir de plus général ſur la diviſion de la Terre. Nous nous abſtiendrons de faire ſur cela des hypothèſes & de haſarder des raiſonnemens qui pourroient nous conduire à de fauſſes conſéquences, mais comme perſonne n'avoit conſidéré ſous ce point de vûe la diviſion du globe, j'ai cru devoir communiquer ces remarques. Il eſt aſſez ſingulier que la ligne qui fait la plus grande longueur des continens terreſtres, les partage en deux parties égales; il ne l'eſt pas moins que ces deux lignes commencent & finiſſent aux mêmes degrés de latitude, & qu'elles ſoient toutes deux inclinées de même à l'équateur. Ces rapports peuvent tenir à quelque choſe de général que l'on découvrira peut-être, & que nous ignorons. Nous verrons dans la ſuite à examiner plus en détail les inégalités de la figure des continens, il nous ſuffit d'obſerver ici que les pays les plus anciens doivent

être les plus voiſins de ces lignes, & en même temps les plus élevés, & que les terres plus nouvelles en doivent être les plus éloignées, & en même temps les plus baſſes. Ainſi en Amérique la terre des Amazones, la Guiane & le Canada ſeront les parties les plus nouvelles; en jetant les yeux ſur la carte de ces pays, on voit que les eaux y ſont répandues de tous côtés, qu'il y a un grand nombre de lacs & de très-grands fleuves, ce qui indique encore que ces terres ſont nouvelles, au contraire le Tucuman, le Pérou & le Mexique ſont des pays très-élevés, fort montueux, & voiſins de la ligne qui partage le continent, ce qui ſemble prouver qu'ils ſont plus anciens que ceux dont nous venons de parler. De même toute l'Afrique eſt très-montueuſe, & cette partie du monde eſt fort ancienne; il n'y a guère que l'Égypte, la Barbarie & les côtes occidentales de l'Afrique juſqu'au Sénégal, qu'on puiſſe regarder comme de nouvelles terres. L'Aſie eſt auſſi une terre ancienne, & peut-être la plus ancienne de toutes, ſur-tout l'Arabie, la Perſe & la Tartarie; mais les inégalités de cette vaſte partie du monde demandent, auſſi-bien que celle de l'Europe, un détail que nous renvoyons à un autre article. On pourroit dire en général que l'Europe eſt un pays nouveau, la tradition ſur la migration des peuples & ſur l'origine des Arts & des Sciences paroît l'indiquer; il n'y a pas long-temps qu'elle étoit encore remplie de marais & couverte de forêts, au lieu que dans les pays très-anciennement habités il y a peu de bois, peu d'eau, point de marais, beaucoup de landes & de bruyères,

une grande quantité de montagnes dont les ſommets ſont ſecs & ſtériles, car les hommes détruiſent les bois, contraignent les eaux, reſſerrent les fleuves, deſsèchent les marais, & avec le temps ils donnent à la Terre une face toute différente de celle des pays inhabités ou nouvellement peuplés.

Les anciens ne connoiſſoient qu'une très-petite partie du globe; l'Amérique entière, les terres arctiques, la terre auſtrale & Magellanique, une grande partie de l'intérieur de l'Afrique leur étoient entièrement inconnues, ils ne ſavoient pas que la zone torride étoit habitée, quoiqu'ils euſſent navigé tout autour de l'Afrique, car il y a 2200 ans que Neco roi d'Égypte donna des vaiſſeaux à des Phéniciens qui partirent de la mer rouge, côtoyèrent l'Afrique, doublèrent le cap de Bonne-eſpérance, & ayant employé deux ans à faire ce voyage, ils entrèrent la troiſième année dans le détroit de Gibraltar. *Voyez Hérodote, lib. 4.* Cependant les anciens ne connoiſſoient pas la propriété qu'a l'aimant de ſe diriger vers les poles du monde, quoiqu'ils connuſſent celle qu'il a d'attirer le fer; ils ignoroient la cauſe générale du flux & du reflux de la mer, ils n'étoient pas ſûrs que l'océan environnât le globe ſans interruption: quelques-uns à la vérité l'ont ſoupçonné, mais avec ſi peu de fondement qu'aucun n'a oſé dire ni même conjecturer qu'il étoit poſſible de faire le tour du monde. Magellan a été le premier qui l'ait fait en l'année 1519 dans l'eſpace de 1124 jours. François Drake a été le ſecond en 1577, & il l'a fait en 1056

jours. Enſuite Thomas Cavendish a fait ce grand voyage en 777 jours dans l'année 1586, ces fameux Voyageurs ont été les premiers qui aient démontré phyſiquement la ſphéricité & l'étendue de la circonférence de la Terre; car les anciens étoient auſſi fort éloignés d'avoir une juſte meſure de cette circonférence du globe, quoiqu'ils y euſſent beaucoup travaillé. Les vents généraux & réglés, & l'uſage qu'on en peut faire pour les voyages de long cours, leur étoient auſſi abſolument inconnus; ainſi on ne doit pas être ſurpris du peu de progrès qu'ils ont fait dans la Géographie, puiſqu'aujourd'hui, malgré toutes les connoiſſances que l'on a acquiſes par le ſecours des ſciences mathématiques & par les découvertes des Navigateurs, il reſte encore bien des choſes à trouver & de vaſtes contrées à découvrir. Preſque toutes les terres qui ſont du côté du pole antartique nous ſont inconnues, on ſait ſeulement qu'il y en a, & qu'elles ſont ſéparées de tous les autres continens par l'océan; il reſte auſſi beaucoup de pays à découvrir du côté du pole arctique, & l'on eſt obligé d'avouer avec quelque eſpèce de regret, que depuis plus d'un ſiècle l'ardeur pour découvrir de nouvelles terres s'eſt extrêmement ralentie; on a préféré, & peut-être avec raiſon, l'utilité qu'on a trouvée à faire valoir celles qu'on connoiſſoit, à la gloire d'en conquérir de nouvelles.

Cependant la découverte de ces terres auſtrales ſeroit un grand objet de curioſité, & pourroit être utile; on n'a reconnu de ce côté-là que quelques côtes, & il eſt fâcheux

que les Navigateurs qui ont voulu tenter cette découverte en différens temps, aient presque toûjours été arrêtés par des glaces qui les ont empêchés de prendre terre. La brume, qui est fort considérable dans ces parages, est encore un obstacle: cependant malgré ces inconvéniens, il est à croire qu'en partant du cap de Bonne-espérance en différentes saisons, on pourroit enfin reconnoître une partie de ces terres, lesquelles jusqu'ici sont un monde à part.

Il y auroit encore un autre moyen qui peut-être réussiroit mieux; comme les glaces & les brumes paroissent avoir arrêté tous les Navigateurs qui ont entrepris la découverte des terres australes par l'océan atlantique, & que les glaces se sont présentées dans l'été de ces climats aussi-bien que dans les autres saisons, ne pourroit-on pas se promettre un meilleur succès en changeant de route? Il me semble qu'on pourroit tenter d'arriver à ces terres par la mer pacifique, en partant de Baldivia ou d'un autre port de la côte du Chili, & traversant cette mer sous le 50[me] degré de latitude sud. Il n'y a aucune apparence que cette navigation, qui n'a jamais été faite, fût périlleuse, & il est probable qu'on trouveroit dans cette traversée de nouvelles terres; car ce qui nous reste à connoître du côté du pole austral est si considérable, qu'on peut, sans se tromper, l'évaluer à plus du quart de la superficie du globe, en sorte qu'il peut y avoir dans ces climats un continent terrestre aussi grand que l'Europe, l'Asie & l'Afrique prises toutes trois ensemble.

Comme nous ne connoissons point du tout cette partie

du globe, nous ne pouvons pas ſavoir au juſte la proportion qui eſt entre la ſurface de la terre & celle de la mer; ſeulement, autant qu'on en peut juger par l'inſpection de ce qui eſt connu, il paroît qu'il y a plus de mer que de terre.

Si l'on veut avoir une idée de la quantité énorme d'eau que contiennent les mers, on peut ſuppoſer une profondeur commune & générale à l'océan, & en ne la faiſant que de deux cens toiſes ou de la dixième partie d'une lieue, on verra qu'il y a aſſez d'eau pour couvrir le globe entier d'une hauteur de ſix cens pieds d'eau; & ſi on veut réduire cette eau dans une ſeule maſſe, on trouvera qu'elle fait un globe de plus de ſoixante lieues de diamètre.

Les Navigateurs prétendent que le continent des terres auſtrales eſt beaucoup plus froid que celui du pole arctique, mais il n'y a aucune apparence que cette opinion ſoit fondée, & probablement elle n'a été adoptée des voyageurs, que parce qu'ils ont trouvé des glaces à une latitude où l'on n'en trouve preſque jamais dans nos mers ſeptentrionales, mais cela peut venir de quelques cauſes particulières. On ne trouve plus de glaces dès le mois d'avril en deçà des 67 & 68 degrés de latitude ſeptentrionale, & les Sauvages de l'Acadie & du Canada diſent que quand elles ne ſont pas toutes fondues dans ce mois-là, c'eſt une marque que le reſte de l'année ſera froid & pluvieux. En 1725 il n'y eut, pour ainſi dire, point d'été, & il plut preſque continuellement; auſſi non ſeulement les glaces des mers ſeptentrionales n'étoient pas fondues au

mois d'avril au 67me degré, mais même on en trouva au 15 juin vers le 41 ou 42me degré. *Voyez l'Hist. de l'Acad. année 1725.*

On trouve une grande quantité de ces glaces flottantes dans la mer du nord, sur-tout à quelque distance des terres; elles viennent de la mer de Tartarie dans celle de la nouvelle Zemble & dans les autres endroits de la mer glaciale. J'ai été assuré par des gens dignes de foi, qu'un Capitaine Anglois, nommé Monson, au lieu de chercher un passage entre les terres du nord pour aller à la Chine, avoit dirigé sa route droit au pole, & en avoit approché jusqu'à deux degrés; que dans cette route il avoit trouvé une haute mer sans aucune glace, ce qui prouve que les glaces se forment auprès des terres & jamais en pleine mer; car quand même on voudroit supposer, contre toute apparence, qu'il pourroit faire assez froid au pole pour que la superficie de la mer fût glacée, on ne concevroit pas mieux comment ces énormes glaces qui flottent, pourroient se former, si elles ne trouvoient pas un point d'appui contre les terres, d'où ensuite elles se détachent par la chaleur du Soleil. Les deux vaisseaux que la Compagnie des Indes envoya en 1739 à la découverte des terres australes, trouvèrent des glaces à une latitude de 47 ou 48 degrés, mais ces glaces n'étoient pas fort éloignées des terres, puisqu'ils les reconnurent, sans cependant pouvoir y aborder. *Voyez sur cela la Carte de M. Buache, 1739.* Ces glaces doivent venir des terres intérieures & voisines du pole austral, & on peut conjecturer

qu'elles ſuivent le cours de pluſieurs grands fleuves dont ces terres inconnues ſont arroſées, de même que le fleuve Oby, le Jeniſca & les autres grandes rivières qui tombent dans les mers du nord, entraînent les glaces qui bouchent pendant la plus grande partie de l'année le détroit de Waigats, & rendent inabordable la mer de Tartarie par cette route, tandis qu'au delà de la nouvelle Zemble & plus près des poles où il y a peu de fleuves & de terres, les glaces ſont moins communes & la mer eſt plus navigable; en ſorte que ſi on vouloit encore tenter le voyage de la Chine & du Japon par les mers du nord, il faudroit peut-être, pour s'éloigner le plus des terres & des glaces, diriger ſa route droit au pole, & chercher les plus hautes mers, où certainement il n'y a que peu ou point de glaces; car on ſait que l'eau ſalée peut ſans ſe geler devenir beaucoup plus froide que l'eau douce glacée, & par conſéquent le froid exceſſif du pole peut bien rendre l'eau de la mer plus froide que la glace, ſans que pour cela la ſurface de la mer ſe gèle, d'autant plus qu'à 80 ou 82 degrés, la ſurface de la mer, quoique mêlée de beaucoup de neige & d'eau douce, n'eſt glacée qu'auprès des côtes. En recueillant les témoignages des voyageurs ſur le paſſage de l'Europe à la Chine par la mer du nord, il paroît qu'il exiſte, & que s'il a été ſi ſouvent tenté inutilement, c'eſt parce qu'on a toûjours craint de s'éloigner des terres & de s'approcher du pole, les voyageurs l'ont peut-être regardé comme un écueil.

Cependant Guillaume Barents qui avoit échoué, comme bien

bien d'autres, dans ſon voyage du nord, ne doutoit pas qu'il n'y eût un paſſage, & que s'il ſe fût plus éloigné des terres, il n'eût trouvé une mer libre & ſans glaces. Des voyageurs Moſcovites envoyés par le Czar pour reconnoître les mers du nord, rapportèrent que la nouvelle Zemble n'eſt point une iſle, mais une terre ferme du continent de la Tartarie, & qu'au nord de la nouvelle Zemble c'eſt une mer libre & ouverte. Un voyageur Hollandois nous aſſure que la mer jette de temps en temps ſur la côte de Corée & du Japon, des baleines qui ont ſur le dos des harpons Anglois & Hollandois. Un autre Hollandois a prétendu avoir été juſque ſous le pole, & il aſſuroit qu'il y faiſoit auſſi chaud qu'il fait à Amſterdam en été. Un Anglois nommé Goulden, qui avoit fait plus de trente voyages en Groenland, rapporta au roi Charles II que deux vaiſſeaux Hollandois avec leſquels il faiſoit voile, n'ayant point trouvé de baleines à la côte de l'iſle d'Edges, réſolurent d'aller plus au nord, & qu'étant de retour au bout de quinze jours, ces Hollandois lui dirent qu'ils avoient été juſqu'au 89me degré de latitude, c'eſt-à-dire, à un degré du pole, & que là ils n'avoient point trouvé de glaces, mais une mer libre & ouverte, fort profonde & ſemblable à celle de la baye de Biſcaye, & qu'ils lui montrèrent quatre journaux des deux vaiſſeaux, qui atteſtoient la même choſe & s'accordoient à fort peu de choſe près. Enfin il eſt rapporté dans les Tranſactions philoſophiques que deux Navigateurs qui avoient entrepris de découvrir ce paſſage, firent une route de 300 lieues à

l'orient de la nouvelle Zemble, mais qu'étant de retour la Compagnie des Indes qui avoit intérêt que ce paſſage ne fût pas découvert, empêcha ces Navigateurs de retourner. *Voyez le Recueil des voyages du nord, page 200.* Mais la Compagnie des Indes de Hollande crut au contraire qu'il étoit de ſon intérêt de trouver ce paſſage; l'ayant tenté inutilement du côté de l'Europe, elle le fit chercher du côté du Japon, & elle auroit apparemment réuſſi, ſi l'Empereur du Japon n'eût pas interdit aux étrangers toute navigation du côté des terres de Jeſſo. Ce paſſage ne peut donc ſe trouver qu'en allant droit au pole au-delà de Spitzberg, ou bien en ſuivant le milieu de la haute mer, entre la nouvelle Zemble & Spitzberg, ſous le 79me degré de latitude: ſi cette mer a une largeur conſidérable, on ne doit pas craindre de la trouver glacée à cette latitude, & pas même ſous le pole, par les raiſons que nous avons alléguées; en effet, il n'y a pas d'exemple qu'on ait trouvé la ſurface de la mer glacée au large & à une diſtance conſidérable des côtes, le ſeul exemple d'une mer totalement glacée eſt celui de la mer noire, elle eſt étroite & peu ſalée, & elle reçoit une très-grande quantité de fleuves qui viennent des terres ſeptentrionales & qui y apportent des glaces, auſſi elle gèle quelquefois au point que ſa ſurface eſt entièrement glacée, même à une profondeur conſidérable, &, ſi on en croit les hiſtoriens, elle gela du temps de l'empereur Copronyme, de trente coudées d'épaiſſeur, ſans compter vingt coudées de neige qu'il y avoit par deſſus la glace: ce fait me

paroît exagéré, mais il eſt ſûr qu'elle gèle preſque tous les hivers, tandis que les hautes mers qui ſont de mille lieues plus près du pole, ne gèlent pas; ce qui ne peut venir que de la différence de la ſalûre & du peu de glaces qu'elles reçoivent par les fleuves, en comparaiſon de la quantité énorme de glaçons qu'ils tranſportent dans la mer noire.

Ces glaces, que l'on regarde comme des barrières qui s'oppoſent à la navigation vers les poles & à la découvertes des terres auſtrales, prouvent ſeulement qu'il y a de très-grands fleuves dans le voiſinage des climats où on les a rencontrées, par conſéquent elles nous indiquent auſſi qu'il y a de vaſtes continens d'où ces fleuves tirent leur origine, & on ne doit pas ſe décourager à la vûe de ces obſtacles; car, ſi l'on y fait attention, l'on reconnoîtra aiſément que ces glaces ne doivent être que dans de certains endroits particuliers, qu'il eſt preſqu'impoſſible que dans le cercle entier que nous pouvons imaginer terminer les terres auſtrales du côté de l'équateur, il y ait par-tout de grands fleuves qui charient des glaces, & que par conſéquent il y a grande apparence qu'on réuſſiroit en dirigeant ſa route vers quelqu'autre point de ce cercle. D'ailleurs la deſcription que nous ont donnée Dampier & quelques autres voyageurs, du terrein de la nouvelle Hollande, nous peut faire ſoupçonner que cette partie du globe qui avoiſine les terres auſtrales, & qui peut-être en fait partie, eſt un pays moins ancien que le reſte de ce continent inconnu. La nouvelle Hollande eſt une terre

baſſe, ſans eaux, ſans montagnes, peu habitée, dont les naturels ſont ſauvages & ſans induſtrie; tout cela concourt à nous faire penſer qu'ils pourroient être dans ce continent à peu près ce que les ſauvages des Amazones ou du Paraguai ſont en Amérique. On a trouvé des hommes policés, des empires & des Rois au Pérou, au Mexique, c'eſt-à-dire, dans les contrées de l'Amérique les plus élevées, & par conſéquent les plus anciennes; les ſauvages au contraire ſe ſont trouvés dans les contrées les plus baſſes & les plus nouvelles : ainſi on peut préſumer que dans l'intérieur des terres auſtrales on trouveroit auſſi des hommes réunis en ſociété dans les contrées élevées, d'où ces grands fleuves qui amènent à la mer ces glaces prodigieuſes tirent leur ſource.

L'intérieur de l'Afrique nous eſt inconnu, preſqu'autant qu'il l'étoit aux anciens; ils avoient, comme nous, fait le tour de cette preſqu'iſle par mer, mais à la vérité ils ne nous avoient laiſſé ni cartes ni deſcription de ces côtes. Pline nous dit qu'on avoit, dès le temps d'Alexandre, fait le tour de l'Afrique, qu'on avoit reconnu dans la mer d'Arabie des débris de vaiſſeaux Eſpagnols, & que Hannon Général Carthaginois avoit fait le voyage depuis Gades juſqu'à la mer d'Arabie, qu'il avoit même donné par écrit la relation de ce voyage. Outre cela, dit-il, Cornelius Nepos nous apprend que de ſon temps un certain Eudoxe perſécuté par le roi Lathurus fut obligé de s'enfuir; qu'étant parti du golfe Arabique, il étoit arrivé à Gades, & qu'avant ce temps on

commerçoit d'Eſpagne en Éthiopie par mer. *Voyez Pline, Hiſt. Nat. tom. I. lib. 2.* Cependant malgré ces témoignages des anciens, on s'étoit perſuadé qu'ils n'avoient jamais doublé le cap de Bonne-eſpérance, & l'on a regardé comme une découverte nouvelle cette route que les Portugais ont priſe les premiers pour aller aux grandes Indes : on ne ſera peut-être pas fâché de voir ce qu'on en croyoit dans le neuvième ſiècle.

« On a découvert de notre temps une choſe toute nouvelle, & qui étoit inconnue autrefois à ceux qui ont vécu avant nous. Perſonne ne croyoit que la mer qui s'étend depuis les Indes juſqu'à la Chine, eût communication avec la mer de Syrie, & on ne pouvoit ſe mettre cela dans l'eſprit. Voici ce qui eſt arrivé de notre temps, ſelon ce que nous avons appris : on a trouvé dans la mer de *Roum* ou méditerranée les débris d'un vaiſſeau Arabe que la tempête avoit briſé, & tous ceux qui le montoient étant péris, les flots l'ayant mis en pièces, elles furent portées par le vent & par la vague juſque dans la mer des Cozars, & de là au canal de la mer méditerranée, d'où elles furent enfin jetées ſur la côte de Syrie. Cela fait voir que la mer environne tout le pays de la Chine & de Cila, l'extrémité du Turqueſtan & le pays des Cozars; qu'enſuite elle coule par le détroit juſqu'à ce qu'elle baigne la côte de Syrie. La preuve eſt tirée de la conſtruction du vaiſſeau dont nous venons de parler; car il n'y a que les vaiſſeaux de Siraf, dont la fabrique eſt telle que les bordages ne ſont point cloués, mais joints

» enſemble d'une manière particulière, de même que s'ils » étoient couſus; au lieu que ceux de tous les vaiſſeaux de » la mer méditerranée & de la côte de Syrie ſont cloués, & ne ſont pas joints de cette manière » *Voyez les anciennes relations des Voyages faits par terre à la Chine, pages 53 & 54.*

Voici ce qu'ajoûte le Traducteur de cette ancienne relation.

« Abuziel remarque comme une choſe nouvelle & » fort extraordinaire, qu'un vaiſſeau fut porté de la mer des » Indes ſur les côtes de Syrie. Pour trouver le paſſage dans » la mer méditerranée, il ſuppoſe qu'il y a une grande » étendue de mer au deſſus de la Chine, qui a communica- » tion avec la mer des Cozars, c'eſt-à-dire, de Moſcovie. » La mer qui eſt au-delà du cap des Courans étoit entiè- » rement inconnue aux Arabes à cauſe du péril extrême » de la navigation, & le continent étoit habité par des peu- » ples ſi barbares, qu'il n'étoit pas facile de les ſoûmettre, » ni même de les civiliſer par le commerce. Les Portugais » ne trouvèrent depuis le cap de Bonne-eſpérance juſqu'à » Soffala aucuns Maures établis, comme ils en trouvèrent » depuis dans toutes les villes maritimes juſqu'à la Chine. » Cette ville étoit la dernière que connoiſſoient les Géo- » graphes, mais ils ne pouvoient dire ſi la mer avoit com- » munication par l'extrémité de l'Afrique avec la mer de » Barbarie, & ils ſe contentoient de la décrire juſqu'à la » côte de *Zinge* qui eſt celle de la Cafrerie, c'eſt pourquoi » nous ne pouvons douter que la première découverte du

paſſage de cette mer par le cap de Bonne-eſpérance n'ait « été faite par les Européens ſous la conduite de Vaſco de « Gama, ou au moins quelques années avant qu'il doublât « le cap, s'il eſt vrai qu'il ſe ſoit trouvé des cartes marines « plus anciennes que cette navigation, où le cap étoit mar- « qué ſous le nom de *Fronteira da Afriqua.* Antoine Galvan « témoigne, ſur le rapport de Franciſco de Souſa Tavares, « qu'en 1528 l'Infant Dom Fernand lui fit voir une ſem- « blable carte qui ſe trouvoit dans le monaſtère d'Aco- « boca, & qui étoit faite il y avoit 120 ans, peut-être ſur « celle qu'on dit être à Veniſe dans le tréſor de ſaint Marc, « & qu'on croit avoir été copiée ſur celle de Marc Paolo, « qui marque auſſi la pointe de l'Afrique, ſelon le témoi- « gnage de Ramuſio, &c. » L'ignorance de ces ſiècles au ſujet de la navigation autour de l'Afrique paroîtra peut-être moins ſingulière que le ſilence de l'éditeur de cette ancienne relation au ſujet des paſſages d'Hérodote, de Pline, &c. que nous avons cités, & qui prouvent que les anciens avoient fait le tour de l'Afrique.

Quoi qu'il en ſoit, les côtes de l'Afrique nous ſont actuellement bien connues; mais quelques tentatives qu'on ait faites pour pénétrer dans l'intérieur du pays, on n'a pû parvenir à le connoître aſſez pour en donner des relations exactes. Il ſeroit cependant fort à ſouhaiter que par le Sénégal ou par quelqu'autre fleuve on pût remonter bien avant dans les terres & s'y établir, on y trouveroit, ſelon toutes les apparences, un pays auſſi riche en mines précieuſes que l'eſt le Pérou ou le Breſil, car on

ſait que les fleuves de l'Afrique charient beaucoup d'or; & comme ce continent eſt un pays de montagnes très-élevées, & que d'ailleurs il eſt ſitué ſous l'équateur, il n'eſt pas douteux qu'il ne contienne, auſſi-bien que l'Amérique, les mines des métaux les plus peſans, & les pierres les plus compactes & les plus dures.

La vaſte étendue de la Tartarie ſeptentrionale & orientale n'a été reconnue que dans ces derniers temps. Si les cartes des Moſcovites ſont juſtes, on connoît à préſent les côtes de toute cette partie de l'Aſie, & il paroît que depuis la pointe de la Tartarie orientale juſqu'à l'Amérique ſeptentrionale, il n'y a guère qu'un eſpace de quatre ou cinq cens lieues; on a même prétendu tout nouvellement que ce trajet étoit bien plus court, car dans la gazette d'Amſterdam du 24 janvier 1747, il eſt dit à l'article de Péterſbourg que M. Stoller avoit découvert au delà de Kamtſchatka une des iſles de l'Amérique ſeptentrionale, & qu'il avoit démontré qu'on pouvoit y aller des terres de l'empire de Ruſſie par un petit trajet. Des Jéſuites & d'autres Miſſionnaires ont auſſi prétendu avoir reconnu en Tartarie des Sauvages qu'ils avoient catéchiſés en Amérique, ce qui ſuppoſeroit en effet que le trajet ſeroit encore bien plus court. *Voy. l'Hiſtoire de la nouvelle France par le Père Charlevoix, tome III, pages 30 & 31.* Cet auteur prétend même que les deux continens de l'ancien & du nouveau monde ſe joignent par le nord, & il dit que les dernières navigations des Japonnois donnent lieu de juger que le trajet dont nous avons parlé, n'eſt qu'une

qu'une baye, au dessus de laquelle on peut passer par terre d'Asie en Amérique; mais cela demande confirmation, car jusqu'à présent on a cru avec quelque sorte de vrai-semblance, que le continent du pole arctique est séparé en entier des autres continens, aussi-bien que celui du pole antarctique.

L'astronomie & l'art de la navigation sont portés à un si haut point de perfection, qu'on peut raisonnablement espérer d'avoir un jour une connoissance exacte de la surface entière du globe. Les anciens n'en connoissoient qu'une assez petite partie, parce que n'ayant pas la boussole, ils n'osoient se hasarder dans les hautes mers. Je sais bien que quelques gens ont prétendu que les Arabes avoient inventé la boussole, & s'en étoient servis long-temps avant nous pour voyager sur la mer des Indes & commercer jusqu'à la Chine *(Voy. l'abrégé de l'Hist. des Sarrazins de Bergeron, page 119)*; mais cette opinion m'a toûjours paru dénuée de toute vrai-semblance, car il n'y a aucun mot dans les langues arabe, turque ou persanne qui puisse signifier la boussole, ils se servent du mot italien *bossola;* ils ne savent pas même encore aujourd'hui faire des boussoles ni aimanter les aiguilles, & ils achettent des Européens celles dont ils se servent. Ce que dit le Père Martini au sujet de cette invention, ne me paroît guère mieux fondé, il prétend que les Chinois connoissoient la boussole depuis plus de trois mille ans *(Voyez Hist. Sinica, pag. 106)*; mais si cela est, comment est-il arrivé qu'ils en aient fait si peu d'usage? pourquoi prenoient-ils

dans leurs voyages à la Cochinchine une route beaucoup plus longue qu'il n'étoit nécessaire! pourquoi se bornoient-ils à faire toûjours les mêmes voyages dont les plus grands étoient à Java & à Sumatra! & pourquoi n'auroient-ils pas découvert avant les Européens une infinité d'isles abondantes & de terres fertiles dont ils sont voisins, s'ils avoient eu l'art de naviger en pleine mer! car peu d'années après la découverte de cette merveilleuse propriété de l'aimant, les Portugais firent de très-grands voyages, ils doublèrent le cap de Bonne-espérance, ils traversèrent les mers de l'Afrique & des Indes, & tandis qu'ils dirigeoient toutes leurs vûes du côté de l'orient & du midi, Christophe Colomb tourna les siennes vers l'occident.

Pour peu qu'on y fît attention, il étoit fort aisé de deviner qu'il y avoit des espaces immenses vers l'occident; car en comparant la partie connue du globe, par exemple, la distance de l'Espagne à la Chine, & faisant attention au mouvement de révolution ou de la terre ou du ciel, il étoit aisé de voir qu'il restoit à découvrir une bien plus grande étendue vers l'occident que celle qu'on connoissoit vers l'orient. Ce n'est donc pas par le défaut des connoissances astronomiques que les anciens n'ont pas trouvé le nouveau monde, mais uniquement par le défaut de la boussole; les passages de Platon & d'Aristote, où ils parlent de terres fort éloignées au delà des colonnes d'Hercule, semblent indiquer que quelques Navigateurs avoient été poussés par la tempête jusqu'en Amérique, d'où ils n'étoient revenus qu'avec des peines

infinies ; & on peut conjecturer que quand même les anciens auroient été perſuadés de l'exiſtence de ce continent par la relation de ces Navigateurs, ils n'auroient pas même penſé qu'il fût poſſible de s'y frayer des routes, n'ayant aucun guide, aucune connoiſſance de la bouſſole.

J'avoue qu'il n'eſt pas abſolument impoſſible de voyager dans les hautes mers ſans bouſſole, & que des gens bien déterminés auroient pû entreprendre d'aller chercher le nouveau monde en ſe conduiſant ſeulement par les étoiles voiſines du pole. L'aſtrolabe ſur-tout étant connu des anciens, il pouvoit leur venir dans l'eſprit de partir de France ou d'Eſpagne & de faire route vers l'occident, en laiſſant toûjours l'étoile polaire à droite, & en prenant ſouvent hauteur pour ſe conduire à peu près ſous le même parallèle ; c'eſt ſans doute de cette façon que les Carthaginois dont parle Ariſtote, trouvèrent le moyen de revenir de ces terres éloignées, en laiſſant l'étoile polaire à gauche ; mais on doit convenir qu'un pareil voyage ne pouvoit être regardé que comme une entrepriſe téméraire, & que par conſéquent nous ne devons pas être étonnés que les anciens n'en aient pas même conçu le projet.

On avoit déjà découvert du temps de Chriſtophe Colomb les Açores, les Canaries, Madère : on avoit remarqué que lorſque les vents d'oueſt avoient régné long-temps, la mer amenoit ſur les côtes de ces iſles des morceaux de bois étrangers, des cannes d'une eſpèce inconnue, & même des corps morts qu'on reconnoiſſoit

à plusieurs signes n'être ni Européens ni Afriquains. *(Voyez l'Histoire de Saint-Domingue par le P. Charlevoix, tome I, page 66 & suivantes).* Colomb lui-même remarqua que du côté de l'ouest il venoit certains vents qui ne duroient que quelques jours, & qu'il se persuada être des vents de terre: cependant quoiqu'il eût sur les anciens tous ces avantages, & la boussole, les difficultés qui étoient à vaincre étoient encore si grandes, qu'il n'y avoit que le succès qui pût justifier l'entreprise ; car supposons pour un instant que le continent du nouveau monde eût été plus éloigné, par exemple, à 1000 ou 1500 lieues plus loin qu'il n'est en effet, chose que Colomb ne pouvoit ni savoir ni prévoir, il n'y seroit pas arrivé, & peut-être ce grand pays seroit-il encore inconnu. Cette conjecture est d'autant mieux fondée que Colomb, quoique le plus habile Navigateur de son siècle, fut saisi de frayeur & d'étonnement dans son second voyage au nouveau monde; car comme la première fois il n'avoit trouvé que des isles, il dirigea sa route plus au midi pour tâcher de découvrir une terre ferme, & il fut arrêté par les courans, dont l'étendue considérable & la direction toûjours opposée à sa route, l'obligèrent à retourner pour chercher terre à l'occident; il s'imaginoit que ce qui l'avoit empêché d'avancer du côté du midi, n'étoit pas des courans, mais que la mer alloit en s'élevant vers le ciel, & que peut-être l'un & l'autre se touchoient du côté du midi: tant il est vrai que dans les trop grandes entreprises la plus petite circonstance malheureuse peut tourner la tête & abattre le courage.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE VII.
Sur la production des couches ou lits de terre.

Nous avons fait voir dans l'article premier, qu'en vertu de l'attraction démontrée mutuelle entre les parties de la matière, & en vertu de la force centrifuge qui résulte du mouvement de rotation sur son axe, la Terre a nécessairement pris la forme d'un sphéroïde dont les diamètres diffèrent d'une 230me partie; & que ce ne peut être que par les changemens arrivés à la surface & causés par les mouvemens de l'air & des eaux, que cette différence a pû devenir plus grande, comme on prétend le conclurre par les mesures prises à l'Équateur & au Cercle polaire. Cette figure de la Terre qui s'accorde si bien avec les loix de l'Hydrostatique & avec notre théorie, suppose que le globe a été dans un état de liquéfaction dans le temps qu'il a pris sa forme, & nous avons prouvé que le mouvement de projection & celui de rotation ont été imprimés en même temps par une même impulsion. On se persuadera facilement que la Terre a été dans un état de liquéfaction produite par le feu, lorsqu'on fera attention à la nature des matières que renferme le globe, dont la

plus grande partie, comme les ſables & les glaiſes, ſont des matières vitrifiées ou vitrifiables, & lorſque d'un autre côté on réfléchira ſur l'impoſſibilité qu'il y a que la Terre ait jamais pû ſe trouver dans un état de fluidité produite par les eaux, puiſqu'il y a infiniment plus de terre que d'eau, & que d'ailleurs l'eau n'a pas la puiſſance de diſſoudre les ſables, les pierres & les autres matières dont la Terre eſt compoſée.

Je vois donc que la Terre n'a pû prendre ſa figure que dans le temps où elle a été liquéfiée par le feu, & en ſuivant notre hypothèſe je conçois qu'au ſortir du Soleil la Terre n'avoit d'autre forme que celle d'un torrent de matières fondues & de vapeurs enflammées, que ce torrent ſe raſſembla par l'attraction mutuelle des parties, & devint un globe auquel le mouvement de rotation donna la figure d'un ſphéroïde, & lorſque la Terre fut refroidie les vapeurs qui s'étoient d'abord étendues, comme nous voyons s'étendre les queues des comètes, ſe condensèrent peu à peu, tombèrent en eau ſur la ſurface du globe, & déposèrent en même temps un limon mêlé de matières ſulfureuſes & ſalines, dont une partie s'eſt gliſſée par le mouvement des eaux dans les fentes perpendiculaires où elle a produit les métaux & les minéraux, & le reſte eſt demeuré à la ſurface de la Terre & a produit cette terre rougeâtre qui forme la première couche de la Terre & qui, ſuivant les différens lieux, eſt plus ou moins mêlée de particules animales ou végétales réduites en petites molécules dans leſquelles l'organiſation n'eſt plus ſenſible.

Ainſi dans le premier état de la Terre le globe étoit, à l'intérieur, compoſé d'une matière vitrifiée, comme je crois qu'il l'eſt encore aujourd'hui ; au deſſus de cette matière vitrifiée ſe ſont trouvées les parties que le feu aura le plus diviſées, comme les ſables, qui ne ſont que des fragmens de verre ; & au deſſus de ces ſables les parties les plus légères, les pierres ponces, les écumes & les ſcories de la matière vitrifiée ont ſurnagé & ont formé les glaiſes & les argilles : le tout étoit recouvert d'une couche d'eau * de 5 ou 600 pieds d'épaiſſeur, qui fut produite par la condenſation des vapeurs lorſque le globe commença à ſe refroidir ; cette eau dépoſa par-tout une couche limonneuſe mêlée de toutes les matières qui peuvent ſe ſublimer & s'exhaler par la violence du feu, & l'air fut formé des vapeurs les plus ſubtiles qui ſe dégagèrent des eaux par leur légèreté, & les ſurmontèrent.

Tel étoit l'état du globe lorſque l'action du flux & reflux, celle des vents & de la chaleur du Soleil commencèrent à altérer la ſurface de la Terre. Le mouvement diurne & celui du flux & reflux élevèrent d'abord les eaux ſous les climats méridionaux, ces eaux entraînèrent &

* Cette opinion, que la Terre a été entièrement couverte d'eau, eſt celle de quelques Philoſophes anciens, & même de la pluſpart des Pères de l'Égliſe : *In mundi primordio aqua in omnem terram ſtagnabat,* dit Saint Jean-Damaſcène, liv. II, chap. IX. *Terra erat inviſibilis, quia exundabat aqua & operiebat terram,* dit Saint Ambroiſe, liv. I, Hexam. chap. VIII. *Submerſa tellus cùm eſſet, faciem ejus inundante aquâ, non erat adſpectabilis,* dit Saint Baſile, Homélie 2. Voyez auſſi Saint Auguſtin, liv. I de la Genèſe, chap. XII.

portèrent vers l'équateur le limon, les glaiſes, les ſables, & en élevant les parties de l'équateur, elles abaiſsèrent peut-être peu à peu celles des poles de cette différence d'environ deux lieues dont nous avons parlé, car les eaux brisèrent bien-tôt & réduiſirent en pouſſière les pierres ponces & les autres parties ſpongieuſes de la matière vitrifiée, qui étoient à la ſurface, elles creusèrent des profondeurs & élevèrent des hauteurs qui dans la ſuite ſont devenues des continens; & elles produiſirent toutes les inégalités que nous remarquons à la ſurface de la Terre, & qui ſont plus conſidérables vers l'équateur que par-tout ailleurs; car les plus hautes montagnes ſont entre les tropiques & dans le milieu des zones tempérées, & les plus baſſes ſont au cercle polaire & au delà; puiſque l'on a entre les tropiques les Cordillères & preſque toutes les montagnes du Mexique & du Breſil, les montagnes de l'Afrique, ſavoir le grand & le petit Atlas, les monts de la Lune, &c. & que d'ailleurs les terres qui ſont entre les tropiques ſont les plus inégales de tout le globe, auſſi-bien que les mers, puiſqu'il ſe trouve entre les tropiques beaucoup plus d'iſles que par-tout ailleurs; ce qui fait voir évidemment que les plus grandes inégalités de la Terre ſe trouvent en effet dans le voiſinage de l'équateur.

Quelque indépendante que ſoit ma théorie de cette hypothèſe ſur ce qui s'eſt paſſé dans le temps de ce premier état du globe, j'ai été bien aiſe d'y remonter dans cet article, afin de faire voir la liaiſon & la poſſibilité du ſyſtème que j'ai propoſé & dont j'ai donné le précis dans l'article premier;

premier; on doit ſeulement remarquer que ma théorie, qui fait le texte de cet ouvrage, ne part pas de ſi loin, que je prends la Terre dans un état à peu près ſemblable à celui où nous la voyons, & que je ne me ſers d'aucune des ſuppoſitions qu'on eſt obligé d'employer lorſqu'on veut raiſonner ſur l'état paſſé du globe terreſtre; mais comme je donne ici une nouvelle idée au ſujet du limon des eaux qui, ſelon moi, a formé la première couche de terre qui enveloppe le globe, il me paroît néceſſaire de donner auſſi les raiſons ſur leſquelles je fonde cette opinion.

Les vapeurs qui s'élèvent dans l'air, produiſent les pluies, les roſées, les feux aëriens, les tonnerres & les autres météores, ces vapeurs ſont donc mêlées de particules aqueuſes, aëriennes, ſulfureuſes, terreſtres, &c. & ce ſont ces particules ſolides & terreſtres qui forment le limon dont nous voulons parler. Lorſqu'on laiſſe dépoſer de l'eau de pluie, il ſe forme un ſédiment au fond; lorſqu'après avoirr amaſſé une aſſez grande quantité de roſée, on la laiſſe dépoſer & ſe corrompre, elle produit une eſpèce de limon qui tombe au fond du vaſe, ce limon eſt même fort abondant & la roſée en produit beaucoup plus que l'eau de pluie, il eſt gras, onctueux & rougeâtre.

La première couche qui enveloppe le globe de la Terre, eſt compoſée de ce limon mêlé avec des parties de végétaux ou d'animaux détruits, ou bien avec des particules pierreuſes ou ſablonneuſes, on peut remarquer preſque par-tout que la terre labourable eſt rougeâtre & mêlée plus ou moins de ces différentes matières; les particules de

ſable ou de pierre qu'on y trouve, ſont de deux eſpèces, les unes groſſières & maſſives, les autres plus fines & quelquefois impalpables; les plus groſſes viennent de la couche inférieure dont on les détache en labourant & en travaillant la terre, ou bien le limon ſupérieur en ſe gliſſant & en pénétrant dans la couche inférieure qui eſt de ſable ou d'autres matières diviſées, forme ces terres qu'on appelle des ſables gras; les autres parties pierreuſes qui ſont plus fines, viennent de l'air, tombent comme les roſées & les pluies, & ſe mêlent intimement au limon; c'eſt proprement le réſidu de la pouſſière que l'air tranſporte, que les vents enlèvent continuellement de la ſurface de la Terre, & qui retombe enſuite après s'être imbibée de l'humidité de l'air. Lorſque le limon domine, qu'il ſe trouve en grande quantité, & qu'au contraire les parties pierreuſes & ſablonneuſes ſont en petit nombre, la terre eſt rougeâtre, paîtriſſable & très-fertile; ſi elle eſt en même temps mêlée d'une quantité conſidérable de végétaux ou d'animaux détruits, la terre eſt noirâtre, & ſouvent elle eſt encore plus fertile que la première; mais ſi le limon n'eſt qu'en petite quantité, auſſi-bien que les parties végétales ou animales, alors la terre eſt blanche & ſtérile, & lorſque les parties ſablonneuſes, pierreuſes ou crétacées qui compoſent ces terres ſtériles & dénuées de limon, ſont mêlées d'une aſſez grande quantité de parties de végétaux ou d'animaux détruits, elles forment les terres noires & légères qui n'ont aucune liaiſon & peu de fertilité; en ſorte que, ſuivant les différentes combinaiſons de ces trois

différentes matières, du limon, des parties d'animaux & de végétaux, & des particules de ſable & de pierre, les terres ſont plus ou moins fécondes & différemment colorées. Nous expliquerons en détail dans notre diſcours ſur les végétaux, tout ce qui a rapport à la nature & à la qualité des différentes terres ; mais ici nous n'avons d'autre but que celui de faire entendre comment s'eſt formée cette première couche qui enveloppe le globe & qui provient du limon des eaux.

Pour fixer les idées, prenons le premier terrein qui ſe préſente, & dans lequel on a creuſé aſſez profondément, par exemple, le terrein de Marly-la-Ville où les puits ſont très-profonds ; c'eſt un pays élevé, mais plat & fertile, dont les couches de terre ſont arrangées horizontalement. J'ai fait venir des échantillons de toutes ces couches que M. Dalibard, habile Botaniſte & verſé d'ailleurs dans toutes les parties des Sciences, a bien voulu faire prendre ſous ſes yeux, & après avoir éprouvé toutes ces matières à l'eau forte, j'en ai dreſſé la table ſuivante.

ÉTAT des différens lits de terre qui ſe trouvent à Marly-la-Ville, juſqu'à cent pieds de profondeur. *

I.

Terre franche rougeâtre, mêlée de beaucoup de limon, d'une très-petite quantité de ſable vitrifiable, & d'une quantité un peu plus conſidérable de ſable calcinable, que j'appelle *gravier*. . . . . 13 pieds.

* La fouille a été faite pour un puits dans un terrein qui appartient actuellement à M. de Pommery.

De l'autre part. . . . . 13 pieds. 0 pouces.

I I.

Terre franche ou limon mêlé de plus de gravier & d'un peu plus de fable vitrifiable . . . . 2. 6.

I I I.

Limon mêlé de fable vitrifiable en affez grande quantité, & qui ne faifoit que très-peu d'effervefcence avec l'eau forte. . . . . 3.

I V.

Marne dure qui faifoit une grande effervefcence avec l'eau forte . . . . 2.

V.

Pierre marneufe affez dure. . . . . 4.

V I.

Marne en poudre, mêlée de fable vitrifiable . . . 5.

V I I.

Sable très-fin vitrifiable . . . . 1. 6.

V I I I.

Marne en terre, mêlée d'un peu de fable vitrifiable. 3. 6.

I X.

Marne dure, dans laquelle on trouve du vrai caillou qui eft de la pierre à fufil parfaite . . . . . . 3. 6.

X.

Gravier ou pouffière de marne. . . . . 1.

X I.

Églantine, pierre de la dureté & du grain du marbre, & qui eft fonnante. . . . . 1. 6.

X I I.

Gravier marneux. . . . . 1. 6.

Profondeur. . . . . 42 pieds.

Ci-contre	42 pieds.	0 pouces.
XIII.		
Marne en pierre dure, dont le grain est fort fin.	1.	6.
XIV.		
Marne en pierre, dont le grain n'est pas si fin. . .	1.	6.
XV.		
Marne encore plus grenue & plus grossière . . .	2.	6.
XVI.		
Sable vitrifiable très-fin, mêlé de coquilles de mer fossiles, qui n'ont aucune adhérence avec le sable, & qui ont encore leurs couleurs & leur vernis naturels.	1.	6.
XVII.		
Gravier très-menu ou poussière fine de marne . . .	2.	
XVIII.		
Marne en pierre dure.	3.	6.
XIX.		
Marne en poudre assez grossière.	1.	6.
XX.		
Pierre dure & calcinable comme le marbre.	1.	
XXI.		
Sable gris, vitrifiable, mêlé de coquilles fossiles, & sur-tout de beaucoup d'huîtres & de spondiles, qui n'ont aucune adhérence avec le sable, & qui ne sont nullement pétrifiées.	3.	
XXII.		
Sable blanc vitrifiable, mêlé des mêmes coquilles...	2.	
XXIII.		
Sable rayé de rouge & de blanc vitrifiable, & mêlé des mêmes coquilles	1.	
Profondeur	63 pieds.	

De l'autre part	63 pieds.	0 pouces.
XXIV.		
Sable plus gros, mais toûjours vitrifiable & mêlé des mêmes coquilles	1.	
XXV.		
Sable gris, fin, vitrifiable & mêlé des mêmes coquilles	8.	6.
XXVI.		
Sable gras, très-fin, où il n'y a plus que quelques coquilles	3.	
XXVII.		
Grès	3.	
XXVIII.		
Sable vitrifiable, rayé de rouge & de blanc	4.	
XXIX.		
Sable blanc, vitrifiable.	3.	6.
XXX.		
Sable vitrifiable, rougeâtre	15.	
Profondeur où l'on a cessé de creuser.	101 pieds.	

J'ai dit que j'avois éprouvé toutes ces matières à l'eau forte, parce que quand l'inspection & la comparaison des matières avec d'autres qu'on connoît, ne suffisent pas pour qu'on soit en état de les dénommer & de les ranger dans la classe à laquelle elles appartiennent, & qu'on a peine à se décider par la simple observation, il n'y a pas de moyen plus prompt, & peut-être plus sûr, que d'éprouver avec l'eau forte les matières terreuses ou lapidifiques; celles que les esprits acides dissolvent sur le champ avec chaleur &

ébullition ſont ordinairement calcinables, celles au contraire qui réſiſtent à ces eſprits & ſur leſquels ils ne font aucune impreſſion, ſont vitrifiables.

On voit par cette énumération que le terrein de Marly-la-Ville a été autrefois un fond de mer qui s'eſt élevé au moins de 75 pieds, puiſqu'on trouve des coquilles à cette profondeur de 75 pieds. Ces coquilles ont été tranſportées par le mouvement des eaux en même temps que le ſable où on les trouve, & le tout eſt tombé en forme de ſédimens qui ſe ſont arrangés de niveau & qui ont produit les différentes couches de ſable gris, blanc, rayé de blanc & de rouge, &c. dont l'épaiſſeur totale eſt de 15 ou 18 pieds; toutes les autres couches ſupérieures juſqu'à la première ont été de même tranſportées par le mouvement des eaux de la mer, & dépoſées en forme de ſédimens, comme on ne peut en douter, tant à cauſe de la ſituation horizontale des couches, qu'à cauſe des différens lits de ſable mêlé de coquilles, & de ceux de marne, qui ne ſont que des débris, ou pluſtôt des détrimens de coquilles, la dernière couche elle-même a été formée preſqu'en entier par le limon dont nous avons parlé, qui s'eſt mêlé avec une partie de la marne qui étoit à la ſurface.

J'ai choiſi cet exemple comme le plus déſavantageux à notre explication, parce qu'il paroît d'abord fort difficile de concevoir que le limon de l'air & celui des pluies & des roſées aient pû produire une couche de terre franche épaiſſe de 13 pieds; mais on doit obſerver d'abord qu'il eſt très-rare de trouver, ſur-tout dans les pays un peu

élevés, une épaiſſeur de terre labourable auſſi conſidérable; ordinairement les terres ont trois ou quatre pieds, & ſouvent elles n'ont pas un pied d'épaiſſeur. Dans les plaines environnées de collines cette épaiſſeur de bonne terre eſt plus grande, parce que les pluies détachent les terres de ces collines & les entraînent dans les vallées, mais en ne ſuppoſant ici rien de tout cela, je vois que les dernières couches formées par les eaux de la mer ſont des lits de marne fort épais; il eſt naturel d'imaginer que cette marne avoit au commencement une épaiſſeur encore plus grande, & que des 13 pieds qui compoſent l'épaiſſeur de la couche ſupérieure il y en avoit pluſieurs de marne lorſque la mer a abandonné ce pays & a laiſſé le terrein à découvert. Cette marne expoſée à l'air ſe ſera fondue par les pluies, l'action de l'air & de la chaleur du Soleil y aura produit des gerçures, de petites fentes, & elle aura été altérée par toutes ces cauſes extérieures au point de devenir une matière diviſée & réduite en pouſſière à la ſurface, comme nous voyons la marne que nous tirons de la carrière tomber en poudre lorſqu'on la laiſſe expoſée aux injures de l'air: la mer n'aura pas quitté ce terrein ſi bruſquement qu'elle ne l'ait encore recouvert quelquefois, ſoit par les alternatives du mouvement des marées, ſoit par l'élévation extraordinaire des eaux dans les gros temps, & elle aura mêlé avec cette couche de marne, de la vaſe, de la boue & d'autres matières limonneuſes; lorſque le terrein ſe ſera enfin trouvé tout-à-fait élevé au deſſus des eaux, les plantes auront commencé

à y croître, & c'eſt alors que le limon des pluies & des roſées aura peu à peu coloré & pénétré cette terre, & lui aura donné un premier degré de fertilité que les hommes auront bien-tôt augmentée par la culture, en travaillant & diviſant la ſurface, & donnant ainſi au limon des roſées & des pluies la facilité de pénétrer plus avant, ce qui à la fin aura produit cette couche de terre franche de 13 pieds d'épaiſſeur.

Je n'examinerai point ici ſi la couleur rougeâtre des terres végétales, qui eſt auſſi celle du limon de la roſée & des pluies, ne vient pas du fer qui y eſt contenu; ce point, qui ne laiſſe pas que d'être important, ſera diſcuté dans notre diſcours ſur les minéraux : il nous ſuffit d'avoir expoſé notre façon de concevoir la formation de la couche ſuperficielle de la Terre, & nous allons prouver par d'autres exemples que la formation des couches intérieures ne peut être que l'ouvrage des eaux.

La ſurface du globe, dit Woodward, cette couche extérieure ſur laquelle les hommes & les animaux marchent, qui ſert de magaſin pour la formation des végétaux & des animaux, eſt, pour la plus grande partie, compoſée de matière végétale ou animale qui eſt dans un mouvement & dans un changement continuel. Tous les animaux & les végétaux qui ont exiſté depuis la création du monde, ont toûjours tiré ſucceſſivement de cette couche la matière qui a compoſé leur corps, & ils lui ont rendu à leur mort cette matière empruntée, elle y reſte, toûjours prête à être repriſe de nouveau & à ſervir pour former d'autres

corps de la même eſpèce ſucceſſivement ſans jamais diſcontinuer ; car la matière qui compoſe un corps, eſt propre & naturellement diſpoſée pour en former un autre de cette eſpèce. *Voyez Eſſai ſur l'Hiſtoire Naturelle, &c. page 136.*
Dans les pays inhabités, dans les lieux où on ne coupe pas les bois, où les animaux ne broutent pas les plantes, cette couche de terre végétale s'augmente aſſez conſidérablement avec le temps; dans tous les bois, & même dans ceux qu'on coupe, il y a une couche de terreau de 6 ou 8 pouces d'épaiſſeur, qui n'a été formée que par les feuilles, les petites branches & les écorces qui ſe ſont pourries, j'ai ſouvent obſervé ſur un ancien grand chemin fait, dit-on, du temps des Romains, qui traverſe la Bourgogne dans une longue étendue de terrein, qu'il s'eſt formé ſur les pierres dont ce grand chemin eſt conſtruit, une couche de terre noire de plus d'un pied d'épaiſſeur, qui nourrit actuellement des arbres d'une hauteur aſſez conſidérable, & cette couche n'eſt compoſée que d'un terreau noir formé par les feuilles, les écorces & les bois pourris. Comme les végétaux tirent pour leur nourriture beaucoup plus de ſubſtance de l'air & de l'eau qu'ils n'en tirent de la terre ; il arrive qu'en pourriſſant ils rendent à la terre plus qu'ils n'en ont tiré, d'ailleurs une forêt détermine les eaux de la pluie en arrêtant les vapeurs, ainſi dans un bois qu'on conſerveroit bien long-temps ſans y toucher, la couche de terre qui ſert à la végétation augmenteroit conſidérablement; mais les animaux rendant moins à la terre qu'ils n'en tirent, & les hommes faiſant

des conſommations énormes de bois & de plantes pour le feu & pour d'autres uſages, il s'enſuit que la couche de terre végétale d'un pays habité doit toûjours diminuer & devenir enfin comme le terrein de l'Arabie pétrée, & comme celui de tant d'autres provinces de l'orient, qui eſt en effet le climat le plus anciennement habité, où l'on ne trouve que du ſel & des ſables; car le ſel fixe des plantes & des animaux reſte, tandis que toutes les autres parties ſe volatiliſent.

Après avoir parlé de cette couche de terre extérieure que nous cultivons, il faut examiner la poſition & la formation des couches intérieures. La terre, dit Woodward, paroît, en quelqu'endroit qu'on la creuſe, compoſée de couches placées l'une ſur l'autre comme autant de ſédimens qui ſeroient tombés ſucceſſivement au fond de l'eau; les couches qui ſont les plus enfoncées ſont ordinairement les plus épaiſſes, & celles qui ſont ſur celles-ci ſont les plus minces par degrés juſqu'à la ſurface. On trouve des coquilles de mer, des dents & des os de poiſſons dans ces différentes couches, il s'en trouve non ſeulement dans les couches molles, comme dans la craie, l'argille & la marne, mais même dans les couches les plus ſolides & les plus dures, comme dans celles de pierre, de marbre, &c. Ces productions marines ſont incorporées avec la pierre, & lorſqu'on la rompt & qu'on en ſépare la coquille, on obſerve toûjours que la pierre a reçû l'empreinte ou la forme de la ſurface avec tant d'exactitude, qu'on voit que toutes les parties étoient

exactement contigues & appliquées à la coquille. « Je me » suis assuré, dit cet auteur, qu'en France, en Flandre, en » Hollande, en Espagne, en Italie, en Allemagne, en » Danemarck, en Norvège, & en Suède, la pierre & les » autres substances terrestres sont disposées par couches de » même qu'en Angleterre; que ces couches sont divisées » par des fentes parallèles; qu'il y a au dedans des pierres & » des autres substances terrestres & compactes une grande » quantité de coquillages, & d'autres productions de la mer » disposées de la même manière que dans cette isle *. J'ai » appris que ces couches se trouvoient de même en Bar- » barie, en Égypte, en Guinée & dans les autres parties » de l'Afrique, dans l'Arabie, la Syrie, la Perse, le Mala- » bar, la Chine & les autres provinces de l'Asie, à la » Jamaïque, aux Barbades, en Virginie, dans la nouvelle » Angleterre, au Bresil, au Pérou & dans les autres parties de l'Amérique. » *Essai sur l'Histoire Naturelle de la Terre, pages 4, 41, 42, &c.*

Cet auteur ne dit pas comment & par qui il a appris que les couches de la terre au Pérou contenoient des coquilles, cependant comme en général ses observations sont exactes, je ne doute pas qu'il n'ait été bien informé, & c'est ce qui me persuade qu'on doit trouver des coquilles au Pérou dans les couches de terre, comme on en trouve par-tout ailleurs; je fais cette remarque à l'occasion d'un doute qu'on a formé depuis peu sur cela, & dont je parlerai tout-à-l'heure.

* En Angleterre.

Dans une fouille que l'on fit à Amſterdam pour faire un puits, on creuſa juſqu'à 232 pieds de profondeur, & on trouva les couches de terre ſuivantes, 7 pieds de terre végétale ou terre de jardin, 9 pieds de tourbes, 9 pieds de glaiſe molle, 8 pieds d'aréne, 4 de terre, 10 d'argille, 4 de terre, 10 pieds d'aréne, ſur laquelle on a coûtume d'appuyer les pilotis qui ſoûtiennent les maiſons d'Amſterdam, enſuite 2 pieds d'argille, 4 de ſablon blanc, 5 de terre sèche, 1 de terre molle, 14 d'aréne, 8 d'argille mêlée d'aréne, 4 d'aréne mêlée de coquilles, enſuite une épaiſſeur de 100 & 2 pieds de glaiſe, & enfin 31 pieds de ſable, où l'on ceſſa de creuſer. *Voyez Varenii, Geograph. general. pag. 46.*

Il eſt rare qu'on fouille auſſi profondément ſans trouver de l'eau, & ce fait eſt remarquable en pluſieurs choſes: 1.° il fait voir que l'eau de la mer ne communique pas dans l'intérieur de la terre par voie de filtration ou de ſtillation, comme on le croit vulgairement; 2.° nous voyons qu'on trouve des coquilles à 100 pieds au deſſous de la ſurface de la Terre dans un pays extrêmement bas, & que par conſéquent le terrein de la Hollande a été élevé de 100 pieds par les ſédimens de la mer; 3.° on peut en tirer une induction que cette couche de glaiſe épaiſſe de 102 pieds, & la couche de ſable qui eſt au deſſous dans laquelle on a fouillé à 31 pieds & dont l'épaiſſeur entière eſt inconnue, ne ſont peut-être pas fort éloignées de la première couche de la vraie terre ancienne & originaire, telle qu'elle étoit dans le temps de ſa première formation

& avant que le mouvement des eaux eût changé sa surface. Nous avons dit dans l'article premier que si l'on vouloit trouver la terre ancienne, il faudroit creuser dans les pays du nord plustôt que vers l'équateur, dans les plaines basses plustôt que dans les montagnes ou dans les terres élevées. Ces conditions se trouvent à peu près rassemblées ici; seulement il auroit été à souhaiter qu'on eût continué cette fouille à une plus grande profondeur, & que l'auteur nous eût appris s'il n'y avoit pas de coquilles ou d'autres productions marines dans cette couche de glaise de 102 pieds d'épaisseur & dans celle de sable qui étoit au dessous. Cet exemple confirme ce que nous avons dit, savoir, que plus on fouille dans l'intérieur de la Terre, plus on trouve les couches épaisses, ce qui s'explique fort naturellement dans notre théorie.

Non seulement la Terre est composée de couches parallèles & horizontales dans les plaines & dans les collines, mais les montagnes même sont en général composées de la même façon; on peut dire que ces couches y sont plus apparentes que dans les plaines, parce que les plaines sont ordinairement recouvertes d'une quantité assez considérable de sable & de terre que les eaux y ont amenés, & pour trouver les anciennes couches, il faut creuser plus profondément dans les plaines que dans les montagnes.

J'ai souvent observé que lorsqu'une montagne est égale & que son sommet est de niveau, les couches ou lits de pierre qui la composent, sont aussi de niveau; mais si le sommet de la montagne n'est pas posé horizontalement,

& s'il penche vers l'orient ou vers tout autre côté, les couches de pierre penchent auſſi du même côté. J'avois ouï dire à pluſieurs perſonnes que pour l'ordinaire les bancs ou lits des carrières penchent un peu du côté du levant, mais ayant obſervé moi-même toutes les carrières & toutes les chaînes de rochers qui ſe ſont préſentées à mes yeux, j'ai reconnu que cette opinion eſt fauſſe, & que les couches ou bancs de pierre ne penchent du côté du levant que lorſque le ſommet de la colline penche de ce même côté, & qu'au contraire ſi le ſommet s'abaiſſe du côté du nord, du midi, du couchant ou de tout autre côté, les lits de pierre penchent auſſi du côté du nord, du midi, du couchant, &c. Lorſqu'on tire les pierres & les marbres des carrières, on a grand ſoin de les ſéparer ſuivant leur poſition naturelle, & on ne pourroit pas même les avoir en grand volume ſi on vouloit les couper dans un autre ſens; lorſqu'on les emploie, il faut, pour que la maçonnerie ſoit bonne & pour que les pierres durent long-temps, les poſer ſur leur *lit de carrière*, c'eſt ainſi que les ouvriers appellent la couche horizontale; ſi dans la maçonnerie les pierres étoient poſées ſur un autre ſens, elles ſe fendroient & ne réſiſteroient pas auſſi long-temps au poids dont elles ſont chargées: on voit bien que ceci confirme que les pierres ſe ſont formées par couches parallèles & horizontales, qui ſe ſont ſucceſſivement accumulées les unes ſur les autres, & que ces couches ont compoſé des maſſes dont la réſiſtance eſt plus grande dans ce ſens que dans tout autre.

Au reſte chaque couche, ſoit qu'elle ſoit horizontale ou inclinée, a dans toute ſon étendue une épaiſſeur égale, c'eſt-à-dire, chaque lit d'une matière quelconque, pris à part, a une épaiſſeur égale dans toute ſon étendue, par exemple, lorſque dans une carrière le lit de pierre dure a 3 pieds d'épaiſſeur en un endroit, il a ces 3 pieds d'épaiſſeur par-tout; s'il a 6 pieds d'épaiſſeur en un endroit, il en a 6 par-tout. Dans les carrières autour de Paris le lit de bonne pierre n'eſt pas épais, & il n'a guère que 18 à 20 pouces d'épaiſſeur par-tout; dans d'autres carrières, comme en Bourgogne, la pierre a beaucoup plus d'épaiſſeur; il en eſt de même des marbres; ceux dont le lit eſt le plus épais, ſont les marbres blancs & noirs, ceux de couleur ſont ordinairement plus minces, & je connois des lits d'une pierre fort dure & dont les payſans ſe ſervent en Bourgogne pour couvrir leurs maiſons, qui n'ont qu'un pouce d'épaiſſeur; les épaiſſeurs des différens lits ſont donc différentes, mais chaque lit conſerve la même épaiſſeur dans toute ſon étendue: en général on peut dire que l'épaiſſeur des couches horizontales eſt tellement variée, qu'elle va depuis une ligne & moins encore, juſqu'à 1, 10, 20, 30 & 100 pieds d'épaiſſeur; les carrières anciennes & nouvelles qui ſont creuſées horizontalement, les boyaux des mines, & les coupes à plomb, en long & en travers, de pluſieurs montagnes, prouvent qu'il y a des couches qui ont beaucoup d'étendue en tout ſens. « Il eſt bien prouvé, dit l'hiſtorien » de l'Académie, que toutes les pierres ont été une pâte molle,

molle, & comme il y a des carrières preſque par-tout, «
la ſurface de la Terre a donc été dans tous ces lieux, du «
moins juſqu'à une certaine profondeur, une vaſe & une «
bourbe ; les coquillages qui ſe trouvent dans preſque «
toutes les carrières, prouvent que cette vaſe étoit une «
terre détrempée par l'eau de la mer, & par conſéquent la «
mer a couvert tous ces lieux-là, & elle n'a pû les couvrir «
ſans couvrir auſſi tout ce qui étoit de niveau ou plus bas, «
& elle n'a pû couvrir tous les lieux où il y a des carrières «
& tous ceux qui ſont de niveau ou plus bas, ſans couvrir «
toute la ſurface du globe terreſtre. Ici l'on ne conſidère «
point encore les montagnes que la mer auroit dû couvrir «
auſſi, puiſqu'il s'y trouve toûjours des carrières & ſou- «
vent des coquillages, ſi on les ſuppoſoit formées, le «
raiſonnement que nous faiſons en deviendroit beaucoup «
plus fort. «

La mer, continue-t-il, couvroit donc toute la Terre, «
& de-là vient que tous les bancs ou lits de pierre qui ſont «
dans les plaines, ſont horizontaux & parallèles entre eux, «
les poiſſons auront été les plus anciens habitans du globe, «
qui ne pouvoit encore avoir ni animaux terreſtres, ni «
oiſeaux. Mais comment la mer s'eſt-elle retirée dans les «
grands creux, dans les vaſtes baſſins qu'elle occupe pré- «
ſentement ! Ce qui ſe préſente le plus naturellement à «
l'eſprit, c'eſt que le globe de la Terre, du moins juſqu'à «
une certaine profondeur, n'étoit pas ſolide par-tout, mais «
entre-mêlé de quelques grands creux dont les voûtes ſe «
ſont ſoûtenues pendant un temps, mais enfin ſont venues à «

» fondre ſubitement ; alors les eaux ſeront tombées dans
» ces creux, les auront remplis, & auront laiſſé à découvert
» une partie de la ſurface de la Terre qui ſera devenue
» une habitation convenable aux animaux terreſtres & aux
» oiſeaux : les coquillages des carrières s'accordent fort avec
» cette idée, car outre qu'il n'a pû ſe conſerver juſqu'à
» préſent dans les terres que des parties pierreuſes des poiſ-
» ſons, on ſait qu'ordinairement les coquillages s'amaſſent
» en grand nombre dans certains endroits de la mer, où
» ils ſont comme immobiles & forment des eſpèces de
» rochers, & ils n'auront pû ſuivre les eaux qui les auront
» ſubitement abandonnés ; c'eſt par cette dernière raiſon
» que l'on trouve infiniment plus de coquillages que d'arêtes
» ou d'empreintes d'autres poiſſons, & cela même prouve
» une chûte ſoudaine de la mer dans ſes baſſins. Dans le
» même temps que les voûtes que nous ſuppoſons, ont
» fondu, il eſt fort poſſible que d'autres parties de la ſur-
» face du globe ſe ſoient élevées, & par la même cauſe,
» ce ſeront là les montagnes qui ſe ſeront placées ſur cette
» ſurface avec des carrières déjà toutes formées ; mais les
» lits de ces carrières n'ont pas pû conſerver la direction
» horizontale qu'ils avoient auparavant, à moins que les
» maſſes des montagnes ne ſe fuſſent élevées préciſément
» ſelon un axe perpendiculaire à la ſurface de la Terre, ce
» qui n'a pû être que très-rare : auſſi, comme nous l'avons
» déjà obſervé en 1708 *(pag. 30 & ſuiv.)* les lits des carrières
» des montagnes ſont toûjours inclinés à l'horizon, mais
» parallèles entre eux, car ils n'ont pas changés de poſition

ſes uns à l'égard des autres, mais ſeulement à l'égard de « la ſurface de la Terre. » *Voyez les Mémoires de l'Acad. année 1716, page 14 & ſuiv. de l'Hiſtoire.*

Ces couches parallèles, ces lits de terre ou de pierre qui ont été formés par les ſédimens des eaux de la mer, s'étendent ſouvent à des diſtances très-conſidérables, & même on trouve dans les collines ſéparées par un vallon les mêmes lits, les mêmes matières, au même niveau. Cette obſervation que j'ai faite, s'accorde parfaitement avec celle de l'égalité de la hauteur des collines oppoſées dont je parlerai tout-à-l'heure; on pourra s'aſſurer aiſément de la vérité de ces faits, car dans tous les vallons étroits où l'on découvre des rochers, on verra que les mêmes lits de pierre ou de marbre ſe trouvent des deux côtés à la même hauteur. Dans une campagne que j'habite ſouvent & où j'ai beaucoup examiné les rochers & les carrières, j'ai trouvé une carrière de marbre qui s'étend à plus de 12 lieues en longueur & dont la largeur eſt fort conſidérable, quoique je n'aie pas pû m'aſſurer préciſément de cette étendue en largeur. J'ai ſouvent obſervé que ce lit de marbre a la même épaiſſeur par-tout, & dans des collines ſéparées de cette carrière par un vallon de 100 pieds de profondeur & d'un quart de lieue de largeur, j'ai trouvé le même lit de marbre à la même hauteur; je ſuis perſuadé qu'il en eſt de même de toutes les carrières de pierre ou de marbre où l'on trouve des coquilles, car cette obſervation n'a pas lieu dans les carrières de grès. Nous donnerons dans la ſuite les raiſons de cette

différence, & nous dirons pourquoi le grès n'eſt pas diſpoſé, comme les autres matières, par lits horizontaux, & qu'il eſt en blocs irréguliers pour la forme & pour la poſition.

On a de même obſervé que les lits de terre ſont les mêmes des deux côtés des détroits de la mer, & cette obſervation, qui eſt importante, peut nous conduire à reconnoître les terres & les iſles qui ont été ſéparées du continent; elle prouve, par exemple, que l'Angleterre a été ſéparée de la France, l'Eſpagne de l'Afrique, la Sicile de l'Italie, & il ſeroit à ſouhaiter qu'on eût fait la même obſervation dans tous les détroits; je ſuis perſuadé qu'on la trouveroit vraie preſque par-tout, & pour commencer par le plus long détroit que nous connoiſſions, qui eſt celui de Magellan, nous ne ſavons pas ſi les mêmes lits de pierre ſe trouvent à la même hauteur des deux côtés, mais nous voyons à l'inſpection des cartes particulières de ce détroit, que les deux côtes élevées qui le bornent, forment à peu près, comme les montagnes de la Terre, des angles correſpondans, & que les angles ſaillans ſont oppoſés aux angles rentrans dans les détours de ce détroit, ce qui prouve que la terre de Feu doit être regardée comme une partie du continent de l'Amérique; il en eſt de même du détroit de Forbisher, l'iſle de Friſland paroît avoir été ſéparée du continent du Groenland.

Les iſles Maldives ne ſont ſéparées les unes des autres que par de petits trajets de mer, de chaque côté deſquels ſe trouvent des bancs & des rochers compoſés de la

même matière; toutes ces isles qui, prises ensemble, ont près de 200 lieues de longueur, ne formoient autrefois qu'une même terre, elles sont divisées en treize provinces que l'on appelle *Atollons*. Chaque Atollon contient un grand nombre de petites isles dont la plufpart sont tantôt submergées & tantôt à découvert; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces treize Atollons sont chacun environnés d'une chaîne de rochers de même nature de pierre, & qu'il n'y a que trois ou quatre ouvertures dangereuses par où on peut entrer dans chaque Atollon; ils sont tous posés de suite & bout à bout, & il paroît évidemment que ces isles étoient autrefois une longue montagne couronnée de rochers. *Voyez les Voyages de Franç. Pyrard, vol. I. Paris, 1719, page 107, &c.*

Plusieurs auteurs, comme Verstegan, Twine, Sommer, & sur-tout Campbell dans sa description de l'Angleterre, au chapitre de la province de Kent, donnent des raisons très-fortes pour prouver que l'Angleterre étoit autrefois jointe à la France, & qu'elle en a été séparée par un coup de mer qui s'étant ouvert cette porte, a laissé à découvert une grande quantité de terres basses & marécageuses tout le long des côtes méridionales de l'Angleterre. Le docteur Wallis fait valoir comme une preuve de ce fait, la conformité de l'ancien langage des Gallois & des Bretons, & il ajoûte plusieurs observations que nous rapporterons dans les articles suivans.

Si l'on considère, en voyageant, la forme des terreins, la position des montagnes & les sinuosités des rivières,

on s'apercevra qu'ordinairement les collines opposées sont non seulement composées des mêmes matières, au même niveau, mais même qu'elles sont à peu près également élevées : j'ai observé cette égalité de hauteur dans les endroits où j'ai voyagé, & je l'ai toûjours trouvé la même à très-peu près, des deux côtés, sur-tout dans les vallons serrés, & qui n'ont tout au plus qu'un quart ou un tiers de lieue de largeur; car dans les grandes vallées qui ont beaucoup plus de largeur, il est assez difficile de juger exactement de la hauteur des collines & de leur égalité, parce qu'il y a erreur d'optique & erreur de jugement; en regardant une plaine ou tout autre terrein de niveau, qui s'étend fort au loin, il paroît s'élever, & au contraire en voyant de loin des collines elles paroissent s'abaisser : ce n'est pas ici le lieu de donner la raison mathématique de cette différence. D'autre côté, il est fort difficile de juger par le simple coup d'œil où se trouve le milieu d'une grande vallée, à moins qu'il n'y ait une rivière; au lieu que dans les vallons serrés le rapport des yeux est moins équivoque & le jugement plus certain. Cette partie de la Bourgogne qui est comprise entre Auxerre, Dijon, Autun & Bar-sur-Seine, & dont une étendue considérable s'appelle *le Bailliage de la Montagne,* est un des endroits les plus élevés de la France; d'un côté de la plupart de ces montagnes qui ne sont que du second ordre, & qu'on ne doit regarder que comme des collines élevées, les eaux coulent vers l'océan, & l'autre vers la méditerranée; il y a des points de partage, comme à

Sombernon, Pouilli en Auxois, &c. où on peut tourner les eaux indifféremment vers l'océan ou vers la méditerranée : ce pays élevé eſt entre-coupé de pluſieurs petits vallons aſſez ſerrés, & preſque tous arroſés de gros ruiſſeaux ou de petites rivières. J'ai mille & mille fois obſervé la correſpondance des angles de ces collines & leur égalité de hauteur, & je puis aſſurer que j'ai trouvé par-tout les angles ſaillans oppoſés aux angles rentrans, & les hauteurs à peu près égales des deux côtés. Plus on avance dans le pays élevé où ſont les points de partage dont nous venons de parler, plus les montagnes ont de hauteur; mais cette hauteur eſt toûjours la même des deux côtés des vallons, & les collines s'élèvent ou s'abaiſſent également : en ſe plaçant à l'extrémité des vallons dans le milieu de la largeur, j'ai toûjours vû que le baſſin du vallon étoit environné & ſurmonté de collines dont la hauteur étoit égale, j'ai fait la même obſervation dans pluſieurs autres provinces de France. C'eſt cette égalité de hauteur dans les collines qui fait les plaines en montagnes; ces plaines forment, pour ainſi dire, des pays élevés au deſſus d'autres pays; mais les hautes montagnes ne paroiſſent pas être ſi égales en hauteur, elles ſe terminent la pluſpart en pointes & en pics irréguliers, & j'ai vû en traverſant pluſieurs fois les Alpes & l'Apennin, que les angles ſont en effet correſpondans, mais qu'il eſt preſque impoſſible de juger à l'œil de l'égalité ou de l'inégalité de hauteur des montagnes oppoſées, parce que leur ſommet ſe perd dans les brouillards & dans les nues.

Les différentes couches dont la Terre eſt composée, ne sont pas diſpoſées ſuivant l'ordre de leur peſanteur ſpécifique, ſouvent on trouve des couches de matières peſantes poſées ſur des couches de matières plus légères; pour s'en aſſurer il ne faut qu'examiner la nature des terres ſur leſquelles portent les rochers, & on verra que c'eſt ordinairement ſur des glaiſes ou ſur des ſables qui ſont ſpécifiquement moins peſans que la matière du rocher: dans les collines & dans les autres petites élévations on reconnoît facilement la baſe ſur laquelle portent les rochers; mais il n'en eſt pas de même des grandes montagnes, non ſeulement le ſommet eſt de rocher, mais ces rochers portent ſur d'autres rochers, il y a montagnes ſur montagnes & rochers ſur rochers, à des hauteurs ſi conſidérables & dans une ſi grande étendue de terrein, qu'on ne peut guère s'aſſurer s'il y a de la terre deſſous, & de quelle nature eſt cette terre: on voit des rochers coupés à pic qui ont pluſieurs centaines de pieds de hauteur, ces rochers portent ſur d'autres, qui peut-être n'en ont pas moins, cependant ne peut-on pas conclurre du petit au grand! & puiſque les rochers des petites montagnes dont on voit la baſe, portent ſur des terres moins peſantes & moins ſolides que la pierre, ne peut-on pas croire que la baſe des hautes montagnes eſt auſſi de terre! au reſte tout ce que j'ai à prouver ici, c'eſt qu'il a pû arriver naturellement, par le mouvement des eaux, qu'il ſe ſoit accumulé des matières plus peſantes au deſſus des plus légères, & que ſi cela ſe trouve en effet dans la pluſpart des

des collines, il eſt probable que cela eſt arrivé comme je l'explique dans le texte; mais quand même on voudroit ſe refuſer à mes raiſons, en m'objectant que je ne ſuis pas bien fondé à ſuppoſer qu'avant la formation des montagnes, les matières les plus peſantes étoient au deſſous des moins peſantes, je répondrai que je n'aſſure rien de général à cet égard, parce qu'il y a pluſieurs manières dont cet effet a pû ſe produire, ſoit que les matières peſantes fuſſent au deſſous ou au deſſus, ou placées indifféremment, comme nous les voyons aujourd'hui; car pour concevoir comment la mer ayant d'abord formé une montagne de glaiſe, l'a enſuite couronnée de rochers, il ſuffit de faire attention que les ſédimens peuvent venir ſucceſſivement de différens endroits, & qu'ils peuvent être de matières différentes, en ſorte que dans un endroit de la mer où les eaux auront dépoſé d'abord pluſieurs ſédimens de glaiſe, il peut très-bien arriver que tout d'un coup au lieu de glaiſe les eaux apportent des ſédimens pierreux, & cela, parce qu'elles auront enlevé du fond, ou détaché des côtes toute la glaiſe, & qu'enſuite elles auront attaqué les rochers, ou bien parce que les premiers ſédimens venoient d'un endroit, & les ſeconds d'un autre. Au reſte cela s'accorde parfaitement avec les obſervations, par leſquelles on reconnoît que les lits de terre, de pierre, de gravier, de ſable, &c. ne ſuivent aucune règle dans leur arrangement, ou du moins ſe trouvent placés indifféremment & comme au haſard les uns au deſſus des autres.

Cependant ce hasard même doit avoir des règles, qu'on ne peut connoître qu'en estimant la valeur des probabilités & la vrai-semblance des conjectures. Nous avons vû qu'en suivant notre hypothèse sur la formation du globe, l'intérieur de la Terre doit être d'une matière vitrifiée, semblable à nos sables vitrifiables qui ne sont que des fragmens de verre, & dont les glaises sont peut-être les scories ou les parties décomposées; dans cette supposition, la Terre doit être composée dans le centre, & presque jusqu'à la circonférence extérieure, de verre ou d'une matière vitrifiée qui en occupe presque tout l'intérieur, & au dessus de cette matière on doit trouver les sables, les glaises & les autres scories de cette matière vitrifiée. Ainsi en considérant la Terre dans son premier état, c'étoit d'abord un noyau de verre ou de matière vitrifiée, qui est ou massive comme le verre, ou divisée comme le sable, parce que cela dépend du degré de l'activité du feu qu'elle aura éprouvé, au dessus de cette matière étoient les sables, & enfin les glaises; le limon des eaux & de l'air a produit l'enveloppe extérieure qui est plus ou moins épaisse suivant la situation du terrein, plus ou moins colorée suivant les différens mélanges du limon, des sables & des parties d'animaux ou de végétaux détruits, & plus ou moins féconde suivant l'abondance ou la disette de ces mêmes parties. Pour faire voir que cette supposition, au sujet de la formation des sables & des glaises, n'est pas aussi gratuite qu'on pourroit l'imaginer, nous avons cru devoir ajoûter à ce que nous venons de dire, quelques remarques particulières.

Je conçois donc que la Terre dans le premier état étoit un globe, ou pluſtôt un ſphéroïde de matière vitrifiée, de verre, ſi l'on veut, très-compacte, couvert d'une croûte légère & friable, formée par les ſcories de la matière en fuſion, d'une véritable pierre ponce: le mouvement & l'agitation des eaux & de l'air briſèrent bien-tôt & réduiſirent en pouſſière cette croûte de verre ſpongieuſe, cette pierre ponce qui étoit à la ſurface; de là les ſables qui, en s'uniſſant, produiſirent enſuite les grès & le roc vif, ou, ce qui eſt la même choſe, les cailloux en grande maſſe, qui doivent, auſſi-bien que les cailloux en petite maſſe, leur dureté, leur couleur ou leur tranſparence & la variété de leurs accidens, aux différens degrés de pureté & à la fineſſe du grain des ſables qui ſont entrés dans leur compoſition.

Ces mêmes ſables dont les parties conſtituantes s'uniſſent par le moyen du feu, s'aſſimilent & deviennent un corps dur très-denſe, & d'autant plus tranſparent que le ſable eſt plus homogène, expoſés au contraire long-temps à l'air, ſe décompoſent par la déſunion & l'exfoliation des petites lames dont ils ſont formés, ils commencent à devenir terre, & c'eſt ainſi qu'ils ont pû former les glaiſes & les argilles. Cette pouſſière, tantôt d'un jaune brillant, tantôt ſemblable à des paillettes d'argent dont on ſe ſert pour ſécher l'écriture, n'eſt autre choſe qu'un ſable très-pur, en quelque façon pourri, preſque réduit en ſes principes, & qui tend à une décompoſition parfaite; avec le temps ces paillettes ſe ſeroient atténuées & diviſées au point qu'elles

n'auroient plus eu aſſez d'épaiſſeur & de ſurface pour réfléchir la lumière, & elles auroient acquis toutes les propriétés des glaiſes : qu'on regarde au grand jour un morceau d'argille, on y apercevra une grande quantité de ces paillettes talqueuſes, qui n'ont pas encore entièrement perdu leur forme. Le ſable peut donc avec le temps produire l'argille, & celle-ci en ſe diviſant acquiert de même les propriétés d'un véritable limon, matière vitrifiable comme l'argille & qui eſt du même genre.

Cette théorie eſt conforme à ce qui ſe paſſe tous les jours ſous nos yeux ; qu'on lave du ſable ſortant de ſa minière, l'eau ſe chargera d'une aſſez grande quantité de terre noire, ductile, graſſe, de véritable argille. Dans les villes où les rues ſont pavées de grès, les boues ſont toûjours noires & très-graſſes, & deſſéchées elles forment une terre de la même nature que l'argille. Qu'on détrempe & qu'on lave de même de l'argille priſe dans un terrein où il n'y a ni grès ni cailloux, il ſe précipitera toûjours au fond de l'eau une aſſez grande quantité de ſable vitrifiable.

Mais ce qui prouve parfaitement que le ſable, & même le caillou & le verre, exiſtent dans l'argille & n'y ſont que déguiſés, c'eſt que le feu en réuniſſant les parties de celle-ci, que l'action de l'air & des autres élémens avoit peut-être diviſées, lui rend ſa première forme. Qu'on mette de l'argille dans un fourneau de réverbère échauffé au degré de la calcination, elle ſe couvrira au dehors d'un émail très-dur ; ſi à l'intérieur elle n'eſt pas encore vitrifiée, elle aura cependant acquis une très-grande dureté, elle

réſiſtera à la lime & au burin, elle étincellera ſous le marteau, elle aura enfin toutes les propriétés du caillou; un degré de chaleur de plus la fera couler & la convertira en un véritable verre.

L'argille & le ſable ſont donc des matières parfaitement analogues & du même genre; ſi l'argille en ſe condenſant peut devenir du caillou, du verre, pourquoi le ſable en ſe diviſant ne pourroit-il pas devenir de l'argille! Le verre paroît être la véritable terre élémentaire, & tous les mixtes un verre déguiſé; les métaux, les minéraux, les ſels, &c. ne ſont qu'une terre vitreſcible; la pierre ordinaire, les autres matières qui lui ſont analogues, & les coquilles des teſtacées, des cruſtacées, &c. ſont les ſeules ſubſtances qu'aucun agent connu n'a pû juſqu'à préſent vitrifier, & les ſeules qui ſemblent faire une claſſe à part Le feu en réuniſſant les parties diviſées des premières, en fait une matière homogène, dure & tranſparente à un certain degré, ſans aucune diminution de peſanteur, & à laquelle il n'eſt plus capable de cauſer aucune altération; celles-ci au contraire, dans leſquelles il entre une plus grande quantité de principes actifs & volatils, & qui ſe calcinent, perdent au feu plus du tiers de leur poids, & reprennent ſimplement la forme de terre, ſans autre altération que la déſunion de leurs principes: ces matières exceptées, qui ne ſont pas en grand nombre, & dont les combinaiſons ne produiſent pas de grandes variétés dans la Nature, toutes les autres ſubſtances, & particulièrement l'argille, peuvent être converties en verre, & ne ſont eſſentiellement par

conſéquent qu'un verre décompoſé. Si le feu fait changer promptement de forme à ces ſubſtances, en les vitrifiant, le verre lui-même, ſoit qu'il ait ſa nature de verre, ou bien celle de ſable ou de caillou, ſe change naturellement en argille, mais par un progrès lent & inſenſible.

Dans les terreins où le caillou ordinaire eſt la pierre dominante, les campagnes en ſont ordinairement jonchées; & ſi le lieu eſt inculte & que ces cailloux aient été long-temps expoſés à l'air ſans avoir été remués, leur ſuperficie ſupérieure eſt toûjours très-blanche, tandis que le côté oppoſé qui touche immédiatement à la terre, eſt très-brun & conſerve ſa couleur naturelle: ſi on caſſe pluſieurs de ces cailloux, on reconnoîtra que la blancheur n'eſt pas ſeulement au dehors, mais qu'elle pénètre dans l'intérieur plus ou moins profondément, & y forme une eſpèce de bande, qui n'a dans de certains cailloux que très-peu d'épaiſſeur, mais qui dans d'autres occupe preſque toute celle du caillou; cette partie blanche eſt un peu grenue, entièrement opaque, auſſi tendre que la pierre, & elle s'attache à la langue comme les bols, tandis que le reſte du caillou eſt liſſe & poli, qu'il n'a ni fil ni grain, & qu'il a conſervé ſa couleur naturelle, ſa tranſparence & ſa même dureté; ſi on met dans un fourneau ce même caillou à moitié décompoſé, ſa partie blanche deviendra d'un rouge couleur de tuile, & ſa partie brune d'un très-beau blanc. Qu'on ne diſe point, avec un de nos plus célèbres Naturaliſtes, que ces pierres ſont des cailloux

imparfaits de différens âges, qui n'ont pas encore acquis leur perfection; car pourquoi feroient-ils tous imparfaits? pourquoi le feroient-ils tous du même côté, & du côté qui eft expofé à l'air? Il me femble qu'il eft aifé de fe convaincre que ce font au contraire des cailloux altérés, décompofés, qui tendent à reprendre la forme & les propriétés de l'argille & du bol dont ils ont été formés. Si c'eft conjecturer que de raifonner ainfi, qu'on expofe en plein air le caillou le plus caillou (comme parle ce fameux Naturalifte) le plus dur & le plus noir, en moins d'une année il changera de couleur à la furface, & fi on a la patience de fuivre cette expérience, on lui verra perdre infenfiblement & par degré fa dureté, fa tranfparence & fes autres caractères fpécifiques, & approcher de plus en plus chaque jour de la nature de l'argille.

Ce qui arrive au caillou, arrive au fable; chaque grain de fable peut être confidéré comme un petit caillou, & chaque caillou comme un amas de grains de fable extrêmement fins & exactement engrenés. L'exemple du premier degré de décompofition du fable fe trouve dans cette poudre brillante, mais opaque, *mica,* dont nous venons de parler, & dont l'argille & l'ardoife font toûjours parfemées; les cailloux entièrement tranfparens, *les quartz,* produifent en fe décompofant des talcs gras & doux au toucher, auffi paîtriffables & ductiles que la glaife, & vitrifiables comme elle, tels que ceux de Venife & de Mofcovie; & il me paroît que le talc eft un terme moyen entre le verre ou le caillou tranfparent & l'argille, au lieu

que le caillou groſſier & impur en ſe décompoſant paſſe à l'argille ſans intermède.

Notre verre factice éprouve auſſi la même altération, il ſe décompoſe à l'air & ſe pourrit en quelque façon en ſéjournant dans les terres; d'abord ſa ſuperficie *s'iriſe*, s'écaille, s'exfolie, & en le maniant on s'aperçoit qu'il s'en détache des paillettes brillantes; mais lorſque ſa décompoſition eſt plus avancée, il s'écraſe entre les doigts & ſe réduit en poudre talqueuſe très-blanche & très-fine; l'Art a même imité la Nature pour la décompoſition du verre & du caillou. *Eſt etiam certa methodus ſolius aquæ communis ope ſilices & arenam in liquorem viſcoſum, eumdemque in ſal viride convertendi, & hoc in oleum rubicundum, &c. Solius ignis & aquæ ope ſpeciali experimento duriſſimos quoſque lapides in mucorem reſolvo, qui diſtillatus ſubtilem ſpiritum exhibet & oleum nullis laudibus prædicabile.* Voyez Becher. Phyſ. ſubter.

Nous traiterons ces matières encore plus à fond dans notre diſcours ſur les minéraux, & nous nous contenterons d'ajoûter ici, que les différentes couches qui couvrent le globe terreſtre, étant encore actuellement ou de matières que nous pouvons conſidérer comme vitrifiées, ou de matières analogues au verre, qui en ont les propriétés les plus eſſentielles, & qui toutes ſont vitreſcibles, & que d'ailleurs comme il eſt évident que de la décompoſition du caillou & du verre qui ſe fait chaque jour ſous nos yeux, il réſulte une véritable terre argilleuſe, ce n'eſt donc pas une ſuppoſition précaire ou gratuite,

gratuite, que d'avancer, comme je l'ai fait, que les glaiſes, les argilles & les ſables ont été formés par les ſcories & les écumes vitrifiées du globe terreſtre, ſur-tout lorſqu'on y joint les preuves *à priori*, que nous avons données pour faire voir qu'il a été dans un état de liquéfaction cauſée par le feu.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE VIII.
Sur les Coquilles & les autres Productions de la Mer, qu'on trouve dans l'intérieur de la Terre.

J'AI ſouvent examiné des carrières du haut en bas, dont les bancs étoient remplis de coquilles; j'ai vû des collines entières qui en ſont compoſées, des chaînes de rochers qui en contiennent une grande quantité dans toute leur étendue. Le volume de ces productions de la mer eſt étonnant, & le nombre de ces dépouilles d'animaux marins eſt ſi prodigieux, qu'il n'eſt guère poſſible d'imaginer qu'il puiſſe y en avoir davantage dans la mer; c'eſt en conſidérant cette multitude innombrable de coquilles & d'autres productions marines, qu'on ne peut pas douter que notre terre n'ait été pendant un très-long

temps un fond de mer peuplé d'autant de coquillages que l'est actuellement l'océan; la quantité en est immense, & naturellement on n'imagineroit pas qu'il y eût dans la mer une multitude aussi grande de ces animaux; ce n'est que par celle des coquilles fossiles & pétrifiées qu'on trouve sur la Terre, que nous pouvons en avoir une idée. En effet, il ne faut pas croire, comme se l'imaginent tous les gens qui veulent raisonner sur cela sans avoir rien vû, qu'on ne trouve ces coquilles que par hasard, qu'elles sont dispersées çà & là, ou tout au plus par petits tas, comme des coquilles d'huîtres jetées à la porte; c'est par montagnes qu'on les trouve, c'est par bancs de 100 & de 200 lieues de longueur; c'est par collines & par provinces qu'il faut les toiser, souvent dans une épaisseur de 50 ou 60 pieds, & c'est d'après ces faits qu'il faut raisonner.

Nous ne pouvons donner sur ce sujet un exemple plus frappant que celui des coquilles de Touraine; voici ce qu'en dit l'Historien de l'Académie, *année 1720, page 5 & suiv.* « Dans tous les siècles assez peu éclairés & » assez dépourvûs du génie d'observation & de recherche, » pour croire que tout ce qu'on appelle aujourd'hui pierres » figurées, & les coquillages même trouvés dans la terre, » étoient des jeux de la Nature, ou quelques petits accidens » particuliers, le hasard a dû mettre au jour une » infinité de ces sortes de curiosités que les Philosophes » même, si c'étoient des Philosophes, ne regardoient » qu'avec une surprise ignorante ou une légère attention, » & tout cela périssoit sans aucun fruit pour le progrès des

connoiſſances. Un Potier de terre qui ne ſavoit ni latin « ni grec, fut le premier * vers la fin du XVI.e ſiècle qui oſa « dire dans Paris, & à la face de tous les Docteurs, que les « coquilles foſſiles étoient de véritables coquilles dépoſées « autrefois par la mer dans les lieux où elles ſe trouvoient « alors; que des animaux, & ſur-tout des poiſſons, avoient « donné aux pierres figurées toutes leurs différentes figures, « &c. & il défia hardiment toute l'école d'Ariſtote d'atta- « quer ſes preuves; c'eſt Bernard Paliſſy, Saintongeois, « auſſi grand Phyſicien que la Nature ſeule en puiſſe former « un: cependant ſon ſyſtème a dormi près de cent ans, & « le nom même de l'auteur eſt preſque mort. Enfin les « idées de Paliſſy ſe ſont réveillées dans l'eſprit de pluſieurs « Savans, elles ont fait la fortune qu'elles méritoient, on a « profité de toutes les coquilles, de toutes les pierres figurées « que la Terre a fournies, peut-être ſeulement ſont-elles « devenues aujourd'hui trop communes, & les conſé- « quences qu'on en tire ſont en danger d'être bien-tôt « trop inconteſtables. «

Malgré cela ce doit être encore une choſe étonnante « que le ſujet des obſervations préſentes de M. de Reaumur, « une maſſe de 130680000 toiſes cubiques, enfouie «

* Je ne puis m'empêcher d'obſerver que le ſentiment de Paliſſy avoit été celui des Anciens: *Conchulâs, arenas, buccinas, calculos variè infectos frequenti ſolo, quibuſdam etiam in montibus reperiri, certum ſignum maris alluvione eos coopertos locos volunt Herodotus, Plato, Strabo, Seneca, Tertullianus, Plutarchus, Ovidius, & alii.* Vide Dauſqui, Terra & aqua, pag. 7.

» ſous terre, qui n'eſt qu'un amas de coquilles ou de frag-
» mens de coquilles ſans nul mélange de matière étrangère,
» ni pierre, ni terre, ni ſable; jamais juſqu'à préſent les
» coquilles foſſiles n'ont paru en cette énorme quantité, &
» jamais, quoiqu'en une quantité beaucoup moindre, elles
» n'ont paru ſans mélange. C'eſt en Touraine que ſe trouve
» ce prodigieux amas à plus de 36 lieues de la mer: on
» l'y connoît, parce que les payſans de ce canton ſe ſervent
» de ces coquilles qu'ils tirent de terre, comme de marne,
» pour fertiliſer leurs campagnes, qui ſans cela ſeroient
» abſolument ſtériles. Nous laiſſons expliquer à M. de
» Réaumur comment ce moyen aſſez particulier, & en
» apparence aſſez bizarre, leur réuſſit; nous nous renfermons
» dans la ſingularité de ce grand tas de coquilles.

» Ce qu'on tire de terre, & qui ordinairement n'y eſt pas
» à plus de 8 ou 9 pieds de profondeur, ce ne ſont que de
» petits fragmens de coquilles, très-reconnoiſſables pour en
» être des fragmens; car ils ont les canelures très-bien mar-
» quées, ſeulement ils ont perdu leur luiſant & leur vernis,
» comme preſque tous les coquillages qu'on trouve en terre,
» qui doivent y avoir été long-temps enfouis. Les plus
» petits fragmens qui ne ſont que de la pouſſière, ſont
» encore reconnoiſſables pour être des fragmens de co-
» quilles, parce qu'ils ſont parfaitement de la même matière
» que les autres, quelquefois il ſe trouve des coquilles
» entières. On reconnoît les eſpèces, tant des coquilles
» entières que des fragmens un peu gros: quelques-unes
» de ces eſpèces ſont connues ſur les côtes de Poitou,

d'autres appartiennent à des côtes éloignées. Il y a jusqu'à « des fragmens de plantes marines pierreuses, telles que des « madrépores, des champignons de mer, &c. toute cette « matière s'appelle dans le pays du *falun.* «

Le canton qui, en quelque endroit qu'on le fouille, « fournit du *falun,* a bien neuf lieues quarrées de surface. « On ne perce jamais la minière de falun ou *falunière* au « delà de vingt pieds, M. de Reaumur en rapporte les rai- « sons, qui ne sont prises que de la commodité des Labou- « reurs & de l'épargne des frais; ainsi les falunières peuvent « avoir une profondeur beaucoup plus grande que celle « qu'on leur connoît: cependant nous n'avons fait le calcul « des 130680000 toises cubiques, que sur le pied de « 18 pieds de profondeur & non pas de vingt, & nous « n'avons mis la lieue qu'à 2200 toises; tout a donc été « évalué fort bas, & peut-être l'amas de coquilles est-il de « beaucoup plus grand que nous ne l'avons posé, qu'il soit « seulement double, combien la merveille augmente-t-elle! «

Dans les faits de Physique, de petites circonstances que « la plupart des gens ne s'aviseroient pas de remarquer, « tirent quelquefois à conséquence & donnent des lumières. « M. de Reaumur a observé que tous les fragmens de co- « quilles sont dans leur tas posés sur le plat & horizonta- « lement; de là il a conclu que cette infinité de fragmens « ne sont pas venus de ce que dans le tas formé d'abord « de coquilles entières les supérieures auroient par leur « poids brisé les inférieures, car de cette manière il se feroit « fait des écroulemens qui auroient donné aux fragmens «

» une infinité de poſitions différentes. Il faut que la mer ait » apporté dans ce lieu-là toutes ces coquilles, ſoit entières, » ſoit quelques-unes déjà briſées, & comme elle les » apportoit flottantes, elles étoient poſées ſur le plat & » horizontalement; après qu'elles ont été toutes dépoſées » au rendez-vous commun, l'extrême longueur du temps » en aura briſé & preſque calciné la plus grande partie ſans » déranger leur poſition.

» Il paroît aſſez par-là qu'elles n'ont pû être apportées » que ſucceſſivement, & en effet comment la mer voitu» reroit-elle tout-à-la fois une ſi prodigieuſe quantité de » coquilles, & toutes dans une poſition horizontale? elles » ont dû s'aſſembler dans un même lieu, & par conſéquent » ce lieu a été le fond d'un golfe ou une eſpèce de baſſin.

» Toutes ces réflexions prouvent que quoiqu'il ait dû » reſter, & qu'il reſte effectivement ſur la Terre beaucoup » de veſtiges du déluge univerſel rapporté par l'Écriture » ſainte, ce n'eſt point ce déluge qui a produit l'amas des » coquilles de Touraine, peut-être n'y en a-t-il d'auſſi » grands amas dans aucun endroit du fond de la mer; mais » enfin le déluge ne les en auroit pas arrachées, & s'il l'avoit » fait, ç'auroit été avec une impétuoſité & une violence » qui n'auroit pas permis à toutes ces coquilles d'avoir une » même poſition; elles ont dû être apportées & dépoſées » doucement, lentement, & par conſéquent en un temps » beaucoup plus long qu'une année.

» Il faut donc, ou qu'avant, ou qu'après le déluge la ſur» face de la Terre ait été, du moins en quelques endroits,

bien différemment diſpoſée de ce qu'elle eſt aujourd'hui, «
que les mers & les continens y aient eu un autre arrange- «
ment, & qu'enfin il y ait eu un grand golfe au milieu de «
la Touraine. Les changemens qui nous ſont connus de- «
puis le temps des hiſtoires ou des fables qui ont quelque «
choſe d'hiſtorique, ſont à la vérité peu conſidérables, «
mais ils nous donnent lieu d'imaginer aiſément ceux que «
des temps plus longs pourroient amener. M. de Reaumur «
imagine comment le golfe de Touraine tenoit à l'océan, «
& quel étoit le courant qui y charioit les coquilles, «
mais ce n'eſt qu'une ſimple conjecture donnée pour tenir «
lieu du véritable fait inconnu, qui ſera toûjours quelque «
choſe d'approchant. Pour parler ſûrement ſur cette ma- «
tière, il faudroit avoir des eſpèces de cartes géographiques «
dreſſées ſelon toutes les minières de coquillages enfouis «
en terre; quelle quantité d'obſervations ne faudroit-il pas, «
& quel temps pour les avoir! Qui ſait cependant ſi les «
Sciences n'iront pas un jour juſque-là, du moins en «
partie! »

Cette quantité ſi conſidérable de coquilles nous étonnera moins, ſi nous faiſons attention à quelques circonſtances qu'il eſt bon de ne pas omettre; la première eſt que les coquillages ſe multiplient prodigieuſement & qu'ils croiſſent en fort peu de temps, l'abondance d'individus dans chaque eſpèce prouve leur fécondité, on a un exemple de cette grande multiplication dans les huîtres : on enlève quelquefois dans un ſeul jour un volume de ces coquillages de pluſieurs toiſes de groſſeur, on diminue

confidérablement en affez peu de temps les rochers dont on les fépare, & il femble qu'on épuife les autres endroits où on les pêche; cependant l'année fuivante on en retrouve autant qu'il y en avoit auparavant, on ne s'aperçoit pas que la quantité d'huîtres foit diminuée, & je ne fache pas qu'on ait jamais épuifé les endroits où elles viennent naturellement. Une feconde attention qu'il faut faire, c'eft que les coquilles font d'une fubftance analogue à la pierre, qu'elles fe confervent très-long-temps dans les matières molles, qu'elles fe pétrifient aifément dans les matières dures, & que ces productions marines & ces coquilles que nous trouvons fur la Terre, étant les dépouilles de plufieurs fiècles, elles ont dû former un volume fort confidérable.

Il y a, comme on voit, une prodigieufe quantité de coquilles bien confervées dans les marbres, dans les pierres à chaux, dans les craies, dans les marnes, &c. on les trouve, comme je viens de le dire, par collines & par montagnes, elles font fouvent plus de la moitié du volume des matières où elles font contenues; elles paroiffent la plufpart bien confervées, d'autres font en fragmens, mais affez gros pour qu'on puiffe reconnoître à l'œil l'efpèce de coquille à laquelle ces fragmens appartiennent, & c'eft là où fe bornent les obfervations & les connoiffances que l'infpection peut nous donner. Mais je vais plus loin, je prétends que les coquilles font l'intermède que la Nature emploie pour former la plufpart des pierres; je prétends que les craies, les marnes & les pierres à chaux ne font compofées

composées que de poussière & de détrimens de coquilles, que par conséquent la quantité des coquilles détruites est encore infiniment plus considérable que celles des coquilles conservées : on verra dans le discours sur les minéraux les preuves que j'en donnerai ; je me contenterai d'indiquer ici le point de vûe sous lequel il faut considérer les couches dont le globe est composé. La première couche extérieure est formée du limon de l'air, du sédiment des pluies, des rosées, & des parties végétales ou animales, réduites en particules dans lesquelles l'ancienne organisation n'est pas sensible ; les couches intérieures de craie, de marne, de pierre à chaux, de marbre, sont composées de détrimens de coquilles & d'autres productions marines, mêlées avec des fragmens de coquilles ou avec des coquilles entières, mais les sables vitrifiables & l'argille sont les matières dont l'intérieur du globe est composé ; elles ont été vitrifiées dans le temps que le globe a pris sa forme, laquelle suppose nécessairement que la matière a été toute en fusion. Le granite, le roc vif, les cailloux & les grès en grande masse, les ardoises, les charbons de terre doivent leur origine au sable & à l'argille, & ils sont aussi disposés par couches ; mais les tufs, les grès & les cailloux qui ne sont pas en grande masse, les crystaux, les métaux, les pyrites, la plupart des minéraux, les soufres, &c. sont des matières dont la formation est nouvelle en comparaison des marbres, des pierres calcinables, des craies, des marnes, & de toutes les autres matières qui sont disposées par couches horizontales,

& qui contiennent des coquilles & d'autres débris des productions de la mer.

Comme les dénominations dont je viens de me servir, pourroient paroître obscures ou équivoques, je crois qu'il est nécessaire de les expliquer. J'entends par le mot d'argille, non seulement les argilles blanches, jaunes, mais aussi les glaises bleues, molles, dures, feuilletées, &c. que je regarde comme des scories de verre, ou comme du verre décomposé. Par le mot de sable j'entends toûjours le sable vitrifiable, & non seulement je comprends sous cette dénomination le sable fin qui produit les grès, & que je regarde comme de la poussière de verre, ou plustôt de pierre ponce, mais aussi le sable qui provient du grès usé & détruit par le frottement, & encore le sable gros comme du menu gravier, qui provient du granite & du roc vif, qui est aigre, anguleux, rougeâtre, & qu'on trouve assez communément dans le lit des ruisseaux & des rivières qui tirent immédiatement leurs eaux des hautes montagnes, ou de collines qui sont composées de roc vif ou de granite. La rivière d'Armanson qui passe à Semur en Auxois, où toutes les pierres sont du roc vif, charie une grande quantité de ce sable, qui est gros & fort aigre; il est de la même nature que le roc vif, & il n'en est en effet que le débris, comme le gravier calcinable n'est que le débris de la pierre de taille ou du moëllon. Au reste, le roc vif & le granite sont une seule & même substance, mais j'ai cru devoir employer les deux dénominations, parce qu'il y a bien des gens qui en font deux

matières différentes : Il en eſt de même des cailloux & des grès en grande maſſe, je les regarde comme des eſpèces de rocs vifs ou de granites, & je les appelle cailloux en grande maſſe, parce qu'ils ſont diſpoſés, comme la pierre calcinable, par couches, & pour les diſtinguer des cailloux & des grès que j'appelle en petites maſſes, qui ſont les cailloux ronds & les grès que l'on trouve *à la chaſſe,* comme diſent les ouvriers, c'eſt-à-dire, les grès dont les bancs n'ont pas de ſuite & ne forment pas des carrières continues & qui aient une certaine étendue ; ces grès & ces cailloux ſont d'une formation plus nouvelle, & n'ont pas la même origine que les cailloux & les grès en grande maſſe, qui ſont diſpoſés par couches. J'entends par la dénomination d'ardoiſe, non ſeulement l'ardoiſe bleue que tout le monde connoît, mais les ardoiſes blanches, griſes, rougeâtres & tous les ſchits ; ces matières ſe trouvent ordinairement au deſſous de l'argille feuilletée, & ſemblent n'être en effet que de l'argille, dont les différentes petites couches ont pris corps en ſe deſſéchant, ce qui a produit les délits qui s'y trouvent. Le charbon de terre, la houille, le jais ſont des matières qui appartiennent auſſi à l'argille, & qu'on trouve ſous l'argille feuilletée ou ſous l'ardoiſe. Par le mot de tuf j'entends non ſeulement le tuf ordinaire qui paroît troué &, pour ainſi dire, organiſé, mais encore toutes les couches de pierre qui ſe ſont faites par le dépôt des eaux courantes, toutes les ſtalactiques, toutes les incruſtations, toutes les eſpèces de pierres fondantes ; il n'eſt pas douteux que ces matières ne ſoient nouvelles & qu'elles

ne prennent tous les jours de l'accroiſſement. Le tuf n'eſt qu'un amas de matières lapidifiques, dans leſquelles on n'aperçoit aucune couche diſtincte ; cette matière eſt diſpoſée ordinairement en petits cylindres creux, irrégulièrement grouppés & formés par des eaux gouttières au pied des montagnes ou ſur la pente des collines, qui contiennent des lits de marne ou de pierre tendre & calcinable ; la maſſe totale de ces cylindres, qui ſont un des caractères ſpécifiques de cette eſpèce de tuf, eſt toûjours ou oblique, ou verticale, ſelon la direction des filets d'eau qui les forment ; ces ſortes de carrières paraſites n'ont aucune ſuite, leur étendue eſt très-bornée en comparaiſon des carrières ordinaires, & elle eſt proportionnée à la hauteur des montagnes qui leur fourniſſent la matière de leur accroiſſement. Le tuf recevant chaque jour de nouveaux ſucs lapidifiques, ces petites colonnes cylindriques qui laiſſoient entr'elles beaucoup d'intervalle, ſe confondent à la fin, & avec le temps le tout devient compacte; mais cette matière n'acquiert jamais la dureté de la pierre, c'eſt alors ce qu'Agricola nomme *marga tofacea fiſtuloſa.* On trouve ordinairement dans ce tuf quantité d'impreſſions de feuilles d'arbres & de plantes de l'eſpèce de celles que le terrein des environs produit, on y trouve auſſi aſſez ſouvent des coquilles terreſtres très-bien conſervées, mais jamais de coquilles de mer. Le tuf eſt donc certainement une matière nouvelle, qui doit être miſe dans la claſſe des ſtalactites, des pierres fondantes, des incruſtations, &c. toutes ces matières nouvelles

ſont des eſpèces de pierres paraſites qui ſe forment aux dépens des autres, mais qui n'arrivent jamais à la vraie pétrification.

Le cryſtal, toutes les pierres précieuſes, toutes celles qui ont une figure régulière, même les cailloux en petites maſſes qui ſont formés par couches concentriques, ſoit que ces ſortes de pierres ſe trouvent dans les fentes perpendiculaires des rochers, ou par-tout ailleurs, ne ſont que des exudations des cailloux en grande maſſe, des ſucs concrets de ces mêmes matières, des pierres paraſites nouvelles, de vraies ſtalactites de caillou ou de roc vif.

On ne trouve jamais de coquilles ni dans le roc vif ou granite, ni dans le grès, au moins je n'y en ai jamais vû, quoiqu'on en trouve, & même aſſez ſouvent, dans le ſable vitrifiable duquel ces matières tirent leur origine; ce qui ſemble prouver que le ſable ne peut s'unir pour former du grès ou du roc vif, que quand il eſt pur, & que s'il eſt mêlé de ſubſtances d'un autre genre, comme ſont les coquilles, ce mélange de parties qui lui ſont hétérogènes, en empêche la réunion. J'ai obſervé, dans le deſſein de m'en aſſurer, ces petites pelotes qui ſe forment ſouvent dans les couches de ſable mêlé de coquilles, & je n'y ai jamais trouvé aucune coquille; ces pelotes ſont un véritable grès, ce ſont des concrétions qui ſe forment dans le ſable aux endroits où il n'eſt pas mêlé de matières hétérogènes, qui s'oppoſent à la formation des bancs ou d'autres maſſes plus grandes que ces pelotes.

Nous avons dit qu'on a trouvé à Amſterdam, qui eſt

un pays dont le terrein eſt fort bas, des coquilles de mer à 100 pieds de profondeur ſous terre, & à Marly-la-Ville à 6 lieues de Paris, à 75 pieds : on en trouve de même au fond des mines & dans des bancs de rochers au deſſous d'une hauteur de pierre de 50, 100, 200 & juſqu'à mille pieds d'épaiſſeur, comme il eſt aiſé de le remarquer dans les Alpes & dans les Pyrénées; il n'y a qu'à examiner de près les rochers coupés à plomb, & on voit que dans les lits inférieurs il y a des coquilles & d'autres productions marines : mais pour aller par ordre, on trouve ſur les montagnes d'Eſpagne, ſur les Pyrénées, ſur les montagnes de France, ſur celles d'Angleterre, dans toutes les carrières de marbre en Flandre, dans les montagnes de Gueldres, dans toutes les collines autour de Paris, dans toutes celles de Bourgogne & de Champagne, en un mot dans tous les endroits où le fond du terrein n'eſt pas de grès ou de tuf; & dans la pluſpart des lieux dont nous venons de parler, il y a preſque dans toutes les pierres plus de coquilles que d'autres matières. J'entends ici par coquilles, non ſeulement les dépouilles des coquillages, mais celles des cruſtacées, comme tayes & pointes d'ourſin, & auſſi toutes les productions des inſectes de mer, comme les madrépores, les coraux, les aſtroïtes, &c. Je puis aſſurer, & on s'en convaincra par ſes yeux quand on le voudra, que dans la pluſpart des pierres calcinables & des marbres il y a une ſi grande quantité de ces productions marines, qu'elles paroiſſent ſurpaſſer en volume la matière qui les réunit.

Mais ſuivons; on trouve ces productions marines dans les Alpes, même au deſſus des plus hautes montagnes, par exemple, au deſſus du mont Cénis, on en trouve dans les montagnes de Gènes, dans les Apennins & dans la pluſpart des carrières de pierre ou de marbre en Italie. On en voit dans les pierres dont ſont bâtis les plus anciens édifices des Romains, il y en a dans les montagnes du Tirol & dans le centre de l'Italie, au ſommet du mont Paterne près de Boulogne, dans les mêmes endroits qui produiſent cette pierre lumineuſe qu'on appelle la pierre de Boulogne: on en trouve dans les collines de la Pouille, dans celles de la Calabre, en pluſieurs endroits de l'Allemagne & de la Hongrie, & généralement dans tous les lieux élevés de l'Europe. *Voyez ſur cela Stenon, Ray, Woodward, &c.*

En Aſie & en Afrique les voyageurs en ont remarqué en pluſieurs endroits, par exemple, ſur la montagne de Caſtravan au deſſus de Barut il y a un lit de pierre blanche, mince comme de l'ardoiſe, dont chaque feuille contient un grand nombre & une grande diverſité de poiſſons, ils ſont la pluſpart fort plats & fort comprimés, comme eſt la fougère foſſile, & ils ſont cependant ſi bien conſervés qu'on y remarque parfaitement juſqu'aux moindres traits des nageoires, des écailles & de toutes les parties qui diſtinguent chaque eſpèce de poiſſon. On trouve de même beaucoup d'ourſins de mer & de coquilles pétrifiées entre Suez & le Caire, & ſur toutes les collines & les hauteurs de la Barbarie; la pluſpart ſont exactement

conformes aux eſpèces qu'on prend actuellement dans la mer rouge. *Voyez les Voyages de Shaw, volume II, pages 70 & 84.* Dans notre Europe on trouve des poiſſons pétrifiés en Suiſſe, en Allemagne, dans la carrière d'Oningen, &c.

La longue chaîne de montagnes, dit M. Bourguet, qui s'étend d'occident en orient, depuis le fond du Portugal juſqu'aux parties les plus orientales de la Chine, celles qui s'étendent collatéralement du côté du nord & du midi, les montagnes d'Afrique & d'Amérique qui nous ſont connues, les vallées & les plaines de l'Europe, renferment toutes les couches de terre & de pierres qui ſont remplies de coquillages, & de-là on peut conclurre pour les autres parties du monde qui nous ſont inconnues.

Les iſles de l'Europe, celles de l'Aſie & de l'Amérique où les Européens ont eu occaſion de creuſer, ſoit dans les montagnes, ſoit dans les plaines, fourniſſent auſſi des coquilles, ce qui fait voir qu'elles ont cela de commun avec les continens qui les avoiſinent. *Voyez Lettr. Philoſ. ſur la formation des ſels, page 205.*

En voilà aſſez pour prouver qu'en effet on trouve des coquilles de mer, des poiſſons pétrifiés & d'autres productions marines preſque dans tous les lieux où on a voulu les chercher, & qu'elles y ſont en prodigieuſe quantité. « Il eſt vrai, dit un auteur Anglois *(Tancred Robinſon)* » qu'il y a eu quelques coquilles de mer diſperſées çà & là » ſur la Terre par les armées, par les habitans des villes & » des villages, & que la Loubère rapporte dans ſon voyage de

de Siam, que les singes au cap de Bonne-espérance « s'amusent continuellement à transporter des coquilles du « rivage de la mer au dessus des montagnes, mais cela ne « peut pas résoudre la question pourquoi ces coquilles sont « dispersées dans tous les climats de la Terre, & jusque dans « l'intérieur des plus hautes montagnes, où elles sont posées « par lit, comme elles le sont dans le fond de la mer. »

En lisant une lettre italienne sur les changemens arrivés au globe terrestre, imprimée à Paris cette année (1746) je m'attendois à y trouver ce fait rapporté par la Loubère, il s'accorde parfaitement avec les idées de l'auteur; les poissons pétrifiés ne sont, à son avis, que des poissons rares, rejetés de la table des Romains, parce qu'ils n'étoient pas frais; & à l'égard des coquilles ce sont, dit-il, les pélerins de Syrie qui ont rapporté dans le temps des croisades celles des mers du levant qu'on trouve actuellement pétrifiées en France, en Italie & dans les autres États de la chrétienté; pourquoi n'a-t-il pas ajoûté que ce sont les singes qui ont transporté les coquilles au sommet des hautes montagnes & dans tous les lieux où les hommes ne peuvent habiter, cela n'eût rien gâté & eût rendu son explication encore plus vrai-semblable. Comment se peut-il que des personnes éclairées & qui se piquent même de philosophie, aient encore des idées aussi fausses sur ce sujet! nous ne nous contenterons donc pas d'avoir dit qu'on trouve des coquilles pétrifiées dans presque tous les endroits de la Terre où l'on a fouillé, & d'avoir rapporté les témoignages des auteurs d'Histoire Naturelle; comme on

pourroit les ſoupçonner d'apercevoir, en vûe de quelques ſyſtèmes, des coquilles où il n'y en a point, nous croyons devoir encore citer les voyageurs qui en ont remarqué par haſard, & dont les yeux moins exercés n'ont pû reconnoître que les coquilles entières & bien conſervées; leur témoignage ſera peut-être d'une plus grande autorité auprès des gens qui ne ſont pas à portée de s'aſſurer par eux-mêmes de la vérité des faits, & de ceux qui ne connoiſſent ni les coquilles, ni les pétrifications, & qui n'étant pas en état d'en faire la comparaiſon, pourroient douter que les pétrifications fuſſent en effet de vraies coquilles, & que ces coquilles ſe trouvaſſent entaſſées par millions dans tous les climats de la Terre.

Tout le monde peut voir par ſes yeux les bancs de coquilles qui ſont dans les collines des environs de Paris, ſur-tout dans les carrières de pierre, comme à la Chauſſée près de Séves, à Iſſy, à Paſſy & ailleurs. On trouve à Villers-cotterêts une grande quantité de pierres lenticulaires; les rochers en ſont même entièrement formés, & elles y ſont mêlées ſans aucun ordre avec une eſpèce de mortier pierreux qui les tient toutes liées enſemble. A Chaumont on trouve une ſi grande quantité de coquilles pétrifiées, que toutes les collines, qui ne laiſſent pas d'être aſſez élevées, ne paroiſſent être compoſées d'autre choſe; il en eſt de même à Courtagnon près de Reims, où le banc de coquilles a près de quatre lieues de largeur ſur pluſieurs de longueur. Je cite ces endroits, parce qu'ils ſont fameux, & que les coquilles y frappent les yeux de tout le monde

A l'égard des pays étrangers, voici ce que les Voyageurs ont obſervé.

« En Syrie, en Phénicie la pierre vive qui ſert de baſe aux rochers du voiſinage de Latikea, eſt ſurmontée « d'une eſpèce de craie molle, & c'eſt peut-être de là que « la ville a pris ſon nom de *Promontoire-blanc*. La Nakoura, « nommée anciennement *Scala Tyriorum* ou l'*Échelle des* « *Tyriens*, eſt à peu près de la même nature, & l'on y « trouve encore, en y creuſant, quantité de toutes ſortes « de coraux, de coquilles. » *Voyez les Voyages de Shaw*.

« On ne trouve ſur le mont Sinaï que peu de coquilles foſſiles & d'autres ſemblables marques du déluge, à moins « qu'on ne veuille mettre de ce nombre le Tamarin foſſile « des montagnes voiſines de Sinaï, peut-être que la matière « première dont leurs marbres ſe ſont formés, avoit une « vertu corroſive & peu propre à les conſerver; mais à « Corondel, où le roc approche davantage de la nature « de nos pierres de taille, je trouvai pluſieurs coquilles « de moules & quelques pétoncles, comme auſſi un hé- « riſſon de mer fort ſingulier, de l'eſpèce de ceux qu'on « appelle *ſpatagi*, mais plus rond & plus uni; les ruines » du petit village d'Ain el Mouſa, & pluſieurs canaux qui « ſervoient à y conduire de l'eau, fourmillent de coquil- « lages foſſiles. Les vieux murs de Suez & ce qui nous « reſte encore de ſon ancien port, ont été conſtruits des « mêmes matériaux qui ſemblent tous avoir été tirés d'un « même endroit. Entre Suez & le Caire, ainſi que ſur « toutes les montagnes, hauteurs & collines de la Lybie «

» qui ne ſont pas couvertes de ſable, on trouve grande
» quantité d'hériſſons de mer, comme auſſi des coquilles
» bivalves & de celles qui ſe terminent en pointe, dont la
» pluſpart ſont exactement conformes aux eſpèces qu'on
» prend encore aujourd'hui dans la mer rouge. *Idem,*
» *tome II, page 84.* Les ſables mouvans qui ſont dans le
» voiſinage de Ras Sem dans le royaume de Barca, couvrent
» beaucoup de palmiers, d'hériſſons de mer & d'autres pétri-
» fications que l'on y trouve communément ſans cela. Ras
» Sem ſignifie la tête du poiſſon & eſt ce qu'on appelle le
» village pétrifié, où l'on prétend qu'on trouve des hommes,
» des femmes & des enfans en diverſes poſtures & attitudes,
» qui avec leur bétail, leurs alimens & leurs meubles ont
» été convertis en pierre; mais à la réſerve de ces ſortes de
» monumens du déluge, dont il eſt ici queſtion, & qui ne
» ſont pas particuliers à cet endroit, tout ce qu'on en dit,
» ſont de vains contes & fable toute pure, ainſi que je l'ai
» appris non ſeulement par M. le Maire, qui dans le temps
» qu'il étoit Conſul à Tripoli y envoya pluſieurs perſonnes
» pour en prendre connoiſſance, mais auſſi par des gens
» graves & de beaucoup d'eſprit qui ont été eux-mêmes
» ſur les lieux.

» On trouve devant les pyramides certains morceaux de
» pierres taillées par le ciſeau de l'ouvrier, & parmi ces
» pierres on voit des rognûres qui ont la figure & la groſ-
» ſeur de lentilles, quelques-unes même reſſemblent à des
» grains d'orge à moitié pelés: or on prétend que ce ſont
» des reſtes de ce que les ouvriers mangeoient, qui ſe ſont

pétrifiés, ce qui ne me paroît pas vrai-ſemblable, &c. » *Idem.* Ces lentilles & ces grains d'orge ſont des pétrifications de coquilles connues par tous les Naturaliſtes ſous le nom de pierre lenticulaire.

« On trouve diverſes ſortes de ces coquillages dont nous avons parlé, aux environs de Maſtreicht, ſur-tout « vers le village de Zichen ou Tichen, & à la petite mon- « tagne appelée *des Huns.* » *Voyez le voyage de Miſſon, tome III, page 109.*

« Aux environs de Sienne je n'ai pas manqué de trouver auprès de Certaldo, ſelon l'avis que vous m'en « avez donné, pluſieurs montagnes de ſable toutes farcies « de diverſes coquilles. Le Monte-mario, à un mille de « Rome, en eſt tout rempli; j'en ai remarqué dans les « Alpes, j'en ai vû en France & ailleurs. Olearius, Stenon, « Cambden, Speed & quantité d'autres auteurs, tant anciens « que modernes, nous rapportent le même phénomène. » *Idem, tome II, page 312.*

« L'iſle de Cerigo étoit anciennement appelée *Porphyris* à cauſe de la quantité de porphyre qui s'en tiroit. » *Voyage de Thevenot, tome I, page 25.* Or on ſait que le porphyre eſt compoſé de pointes d'ourſins réunies par un ciment pierreux & très-dur.

« Vis-à-vis le village d'Inchené & ſur le bord oriental du Nil, je trouvai des plantes pétrifiées qui croiſſent « naturellement dans un eſpace de terre qui a environ deux « lieues de longueur ſur une largeur très-médiocre, c'eſt « une production des plus ſingulières de la Nature; ces «

» plantes reſſemblent aſſez au corail blanc qu'on trouve dans la mer rouge. » *Voyage de Paul Lucas, tome II, pages 380 & 381.*

« On trouve ſur le mont Liban des pétrifications de » pluſieurs eſpèces, & entr'autres des pierres plattes où » l'on trouve des ſquelettes de poiſſons bien conſervés & » bien entiers, & auſſi des châtaignes de la mer rouge avec des petits buiſſons de corail de la même mer. » *Idem, tome III, page 326.*

« Sur le mont Carmel nous trouvames grande quantité » de pierres qui, à ce qu'on prétend, ont la figure d'olives, » de melons, de pêches & d'autres fruits que l'on vend » d'ordinaire aux pélerins, non ſeulement comme de ſimples » curioſités, mais auſſi comme des remèdes contre divers » maux. Les olives qui ſont les *lapides Judaïci* qu'on trouve » dans les boutiques des Droguiſtes, ont toûjours été regar- » dées comme un ſpécifique pour la pierre & la gravelle. » *Voyages de Shaw, tome II, page 70.* Ces *lapides Judaïci* ſont des pointes d'ourſin.

« M. la Roche, Médecin, me donna de ces olives » pétrifiées, dites *lapis Judaïcus,* qui croiſſent en quantité » dans ces montagnes, où l'on trouve, à ce qu'on m'a dit, » d'autres pierres qui repréſentent parfaitement au dedans des natures d'hommes & de femmes. » *Voyage de Monconys, première partie, page 334;* ceci eſt l'*hyſterolithes.*

« En allant de Smirne à Tauris, lorſque nous fumes à » Tocat, les chaleurs étant fort grandes, nous laiſſames le » chemin ordinaire du côté du nord, pour prendre par

les montagnes où il y a toûjours de l'ombrage & de la « fraîcheur. En bien des endroits nous trouvames de la neige « & quantité de très-belle oſeille, & ſur le haut de quelques- « unes de ces montagnes on trouve des coquilles comme « ſur le bord de la mer, ce qui eſt aſſez extraordinaire. » *Tavernier.*

Voici ce que dit Olearius au ſujet des coquilles pétrifiées qu'il a remarquées en Perſe & dans les rochers des montagnes où ſont taillés les ſépulcres, près du village de Pyrmaraus.

« Nous ſumes trois qui montames juſque ſur le haut du roc par des précipices effroyables, nous entr'aidant les « uns les autres; nous y trouvames quatre grandes chambres « & au dedans pluſieurs niches taillées dans le roc pour « ſervir de lit; mais ce qui nous ſurprit le plus, ce fut que « nous trouvames dans cette voûte ſur le haut de la mon- « tagne, des coquilles de moules, & en quelques endroits « en ſi grande quantité, qu'il ſembloit que toute cette « roche ne fût compoſée que de ſable & de coquilles. En « revenant de Perſe, nous vimes le long de la mer Caſpie « pluſieurs de ces montagnes de coquilles. »

Je pourrois joindre à ce qui vient d'être rapporté, beaucoup d'autres citations que je ſupprime, pour ne pas ennuyer ceux qui n'ont pas beſoin de preuves ſur-abondantes, & qui ſe ſont aſſûrés, comme moi, par leurs yeux, de l'exiſtence de ces coquilles dans tous les lieux où on a voulu les chercher.

On trouve en France non ſeulement les coquilles de

nos côtes, mais encore des coquilles qu'on n'a jamais vûes dans nos mers. Il y a même des Naturalistes qui prétendent que la quantité de ces coquilles étrangères pétrifiées, est beaucoup plus grande que celle des coquilles de notre climat, mais je crois cette opinion mal fondée ; car indépendamment des coquillages qui habitent le fond de la mer & de ceux qui sont difficiles à pêcher, & que par conséquent on peut regarder comme inconnus ou même étrangers, quoiqu'ils puissent être nés dans nos mers, je vois en gros qu'en comparant les pétrifications avec les analogues vivans, il y en a plus de nos côtes que d'autres ; par exemple, tous les peignes, la plupart des pétoncles, les moules, les huitres, les glands de mer, la plupart des buccins, les oreilles de mer, les patelles, le cœur-de-bœuf, les nautilles, les oursins à gros tubercules & à grosses pointes, les oursins châtaignes de mer, les étoiles, les dentales, les tubulites, les astroïtes, les cerveaux, les coraux, les madrépores, &c. qu'on trouve pétrifiés en tant d'endroits, sont certainement des productions de nos mers ; & quoiqu'on trouve en grande quantité les cornes d'ammon, les pierres lenticulaires, les pierres judaïques, les columnites, les vertèbres de grandes étoiles, & plusieurs autres pétrifications, comme les grosses vis, le buccin appelé abajour, les sabots, &c. dont l'analogue vivant est étranger ou inconnu, je suis convaincu par mes observations, que le nombre de ces espèces est petit en comparaison de celui des coquilles pétrifiées de nos côtes ; d'ailleurs ce qui fait le fond de

nos

nos marbres & de presque toutes nos pierres à chaux & à bâtir, sont des madrépores, des astroïtes, & toutes ces autres productions formées par les insectes de la mer & qu'on appeloit autrefois plantes marines; les coquilles, quelque abondantes qu'elles soient, ne font qu'un petit volume en comparaison de ces productions, qui toutes sont originaires de nos mers, & sur-tout de la méditerranée.

La mer rouge est de toutes les mers celle qui produit le plus abondamment des coraux, des madrépores & des plantes marines; il n'y a peut-être point d'endroit qui en fournisse une plus grande variété que le port de Tor, dans un temps calme il se présente aux yeux une si grande quantité de ces plantes, que le fond de la mer ressemble à une forêt, il y a des madrépores branchues qui ont jusqu'à huit & dix pieds de hauteur: on en trouve beaucoup dans la mer méditerranée, à Marseille, près des côtes d'Italie & de Sicile; il y en a aussi en quantité dans la plupart des golfes de l'océan, autour des isles, sur les bancs, dans tous les climats tempérés où la mer n'a qu'une profondeur médiocre.

M. Peyssonel avoit observé & reconnu le premier que les coraux, les madrépores, &c. devoient leur origine à des animaux, & n'étoient pas des plantes, comme on le croyoit & comme leur forme & leur accroissement paroissoient l'indiquer; on a voulu long-temps douter de la vérité de l'observation de M. Peyssonel, quelques Naturalistes trop prévenus de leurs propres opinions, l'ont même

rejetée d'abord avec une eſpèce de dédain ; cependant ils ont été obligés de reconnoître depuis peu la découverte de M. Peyſſonel, & tout le monde eſt enfin convenu que ces prétendues plantes marines ne ſont autre choſe que des ruches, ou pluſtôt des loges de petits animaux qui reſſemblent aux poiſſons des coquilles en ce qu'ils forment, comme eux, une grande quantité de ſubſtance pierreuſe, dans laquelle ils habitent, comme les poiſſons dans leurs coquilles ; ainſi les plantes marines que d'abord l'on avoit miſes au rang des minéraux, ont enſuite paſſé dans la claſſe des végétaux, & ſont enfin demeurées pour toûjours dans celle des animaux.

Il y a des coquillages qui habitent le fond des hautes mers, & qui ne ſont jamais jetés ſur les rivages ; les Auteurs les appellent *Pelagiæ,* pour les diſtinguer des autres qu'ils appellent *Littorales.* Il eſt à croire que les cornes d'ammon & quelques autres eſpèces qu'on trouve pétrifiées, & dont on n'a pas encore trouvé les analogues vivans, demeurent toûjours dans le fond des hautes mers, & qu'ils ont été remplis du ſédiment pierreux dans le lieu même où ils étoient ; il peut ſe faire auſſi qu'il y ait eu de certains animaux dont l'eſpèce a péri, ces coquillages pourroient être du nombre : les os foſſiles extraordinaires qu'on trouve en Sibérie, au Canada, en Irlande & dans pluſieurs autres endroits, ſemblent confirmer cette conjecture, car juſqu'ici on ne connoît pas d'animal à qui on puiſſe attribuer ces os qui, pour la pluſpart, ſont d'une grandeur & d'une groſſeur démeſurée.

On trouve ces coquilles depuis le haut jusqu'au fond des carrières, on les voit aussi dans des puits beaucoup plus profonds; il y en a au fond des mines de Hongrie. *Voyez Woodward.*

On en trouve à 200 brasses, c'est-à-dire, à mille pieds de profondeur dans des rochers qui bordent l'isle de Caldé & dans la province de Pembroke en Angleterre, *Voyez Ray's Discourses, pag. 178.*

Non seulement on trouve à de grandes profondeurs & au dessus des plus hautes montagnes des coquilles pétrifiées, mais on en trouve aussi qui n'ont point changé de nature, qui ont encore le luisant, les couleurs & la légèreté des coquilles de la mer; on trouve des glossopètres & d'autres dents de poisson dans leurs mâchoires, & il ne faut pour se convaincre entièrement sur ce sujet, que regarder la coquille de mer & celle de terre, & les comparer: il n'y a personne qui, après un examen, même léger, puisse douter un instant que ces coquilles fossiles & pétrifiées ne soient pas les mêmes que celles de la mer, on y remarque les plus petites articulations, & même les perles que l'animal vivant produit; on remarque que les dents de poisson sont polies & usées à l'extrémité, & qu'elles ont servi pendant le temps que l'animal étoit vivant.

On trouve aussi presque par-tout dans la terre, des coquillages de la même espèce, dont les uns sont petits, les autres gros, les uns jeunes, les autres vieux, quelques-uns imparfaits, d'autres entièrement parfaits; on en voit même de petits & de jeunes attachés aux gros.

Le poiſſon à coquille appelé *Purpura*, a une langue fort longue dont l'extrémité eſt oſſeuſe & pointue, elle lui ſert comme de tarrière pour percer les coquilles des autres poiſſons & pour ſe nourrir de leur chair ; on trouve communément dans les terres des coquilles qui ſont percées de cette façon, ce qui eſt une preuve inconteſtable qu'elles renfermoient autrefois des poiſſons vivans, & que ces poiſſons habitoient dans des endroits où il y avoit auſſi des coquillages de pourpre qui s'en étoient nourris. *Voyez Woodward, pages 296 & 300.*

Les obéliſques de Saint Pierre de Rome, de Saint Jean de Latran, de la place Navone, viennent, à ce qu'on prétend, des pyramides d'Égypte ; elles ſont de granite rouge, lequel eſt une eſpèce de roc vif ou de grès fort dur : cette matière, comme je l'ai dit, ne contient point de coquilles, mais les anciens marbres Africains & Égyptiens, & les porphyres que l'on a tirés, dit-on, du temple de Salomon & des palais des rois d'Égypte, & que l'on a employés à Rome en différens endroits, ſont remplis de coquilles. Le porphyre rouge eſt compoſé d'un nombre infini de pointes de l'eſpèce d'ourſin que nous appelons châtaigne de mer ; elles ſont poſées aſſez près les unes des autres & forment tous les petits points blancs qui ſont dans ce porphyre : chacun de ces points blancs laiſſe voir encore dans ſon milieu un petit point noir qui eſt la ſection du conduit longitudinal de la pointe de l'ourſin. Il y a en Bourgogne, dans un lieu appelé Ficin à trois lieues de Dijon, une pierre rouge tout-à-fait

ſemblable au porphyre par ſa compoſition, & qui n'en diffère que par la dureté, n'ayant que celle du marbre, qui n'eſt pas à beaucoup près ſi grande que celle du porphyre; elle eſt de même entièrement compoſée de pointes d'ourſins, & elle eſt très-conſidérable par l'étendue de ſon lit de carrière & par ſon épaiſſeur; on en a fait de très-beaux ouvrages dans cette province, & notamment les gradins du pied-d'eſtal de la figure équeſtre de Louis le Grand, qu'on a élevée au milieu de la Place royale à Dijon; cette pierre n'eſt pas la ſeule de cette eſpèce que je connoiſſe; il y a dans la même province de Bourgogne, près de la ville de Montbard, une carrière conſidérable de pierre compoſée comme le porphyre, mais dont la dureté eſt encore moindre que celle du marbre; ce porphyre tendre eſt compoſé comme le porphyre dur, & il contient même une plus grande quantité de pointes d'ourſins & beaucoup moins de matière rouge. Voilà donc les mêmes pointes d'ourſins que l'on trouve dans le porphyre ancien d'Égypte & dans les nouveaux porphyres de Bourgogne, qui ne diffèrent des anciens que par le degré de dureté & par le nombre, plus ou moins grand, des pointes d'ourſins qu'ils contiennent.

A l'égard de ce que les Curieux appellent du porphyre verd, je crois que c'eſt pluſtôt un granite qu'un porphyre, il n'eſt pas compoſé de pointes d'ourſins, comme le porphyre rouge, & ſa ſubſtance me paroît ſemblable à celle du granite commun. En Toſcane, dans les pierres dont étoient bâtis les anciens murs de la ville de Volatera, il

y a une grande quantité de coquillages, & cette muraille étoit faite il y a deux mille cinq cens ans. *Voyez Stenon in Prodromo diss. de Solido intra solidum, pag. 63.* La pluspart des marbres antiques, les porphyres & les autres pierres des plus anciens monumens contiennent donc des coquilles, des pointes d'oursins, & d'autres débris des productions marines, comme les marbres que nous tirons aujourd'hui de nos carrières ; ainsi on ne peut pas douter, indépendamment même du témoignage sacré de l'Écriture sainte, qu'avant le déluge la Terre n'ait été composée des mêmes matières dont elle l'est aujourd'hui.

Par tout ce que nous venons de dire, on peut être assuré qu'on trouve des coquilles pétrifiées en Europe, en Asie & en Afrique dans tous les lieux où le hasard a conduit les Observateurs ; on en trouve aussi en Amérique, au Bresil, dans le Tucuman, dans les terres Magellaniques, & en si grande quantité dans les isles Antilles, qu'au dessous de la terre labourable, le fond, que les habitans appellent la chaux, n'est autre chose qu'un composé de coquilles, de madrépores, d'astroïtes & d'autres productions de la mer. Ces observations, qui sont certaines, m'auroient fait penser qu'il y a de même des coquilles & d'autres productions marines pétrifiées dans la plus grande partie du continent de l'Amérique, & sur-tout dans les montagnes, comme l'assure Woodward ; cependant M. de la Condamine, qui a demeuré pendant plusieurs années au Pérou, m'a assuré qu'il n'en avoit pas vû dans les Cordillères, qu'il en avoit cherché inutilement, & qu'il

ne croyoit pas qu'il y en eût. Cette explication feroit fingulière, & les conféquences qu'on en pourroit tirer le feroient encore plus; mais j'avoue que, malgré le témoignage de ce célèbre obfervateur, je doute encore à cet égard, & que je fuis très-porté à croire qu'il y a dans les montagnes du Pérou, comme par-tout ailleurs, des coquilles & d'autres pétrifications marines; mais qu'elles ne fe font pas offertes à fes yeux. On fait qu'en matière de témoignages, deux témoins pofitifs qui affurent avoir vû, fuffifent pour faire preuve complette, tandis que mille & dix mille témoins négatifs, & qui affurent feulement n'avoir pas vû, ne peuvent que faire naître un doute léger; c'eft par cette raifon, & parce que la force de l'analogie m'y contraint, que je perfifte à croire qu'on trouvera des coquilles fur les montagnes du Pérou, comme on en trouve prefque par-tout ailleurs, fur-tout fi on les cherche fur la croupe de la montagne & non pas au fommet.

Les montagnes les plus élevées font ordinairement compofées au fommet, de roc vif, de granite, de grès & d'autres matières vitrifiables qui ne contiennent que peu ou point de coquilles. Toutes ces matières fe font formées dans les couches du fable de la mer qui recouvroient le deffus de ces montagnes; lorfque la mer a laiffé à découvert ces fommets de montagnes, les fables ont coulé dans les plaines, où ils ont été entraînés par la chûte des eaux des pluies, &c. de forte qu'il n'eft demeuré au deffus des montagnes que des rochers qui s'étoient formés dans l'intérieur de ces couches de fable. A 200, 300 ou 400

toiſes plus bas que le ſommet de ces montagnes, on trouve ſouvent des matières toutes différentes de celles du ſommet, c'eſt-à-dire, des pierres, des marbres, & d'autres matières calcinables, leſquelles ſont diſpoſées par couches parallèles, & contiennent toutes des coquilles & d'autres productions marines; ainſi il n'eſt pas étonnant que M. de la Condamine n'ait pas trouvé de coquilles ſur ces montagnes, ſur-tout s'il les a cherchées dans les lieux les plus élevés & dans les parties de ces montagnes qui ſont compoſées de roc vif, de grès ou de ſable vitrifiable; mais au deſſous de ces couches de ſable & de ces rochers qui font le ſommet, il doit y avoir dans les Cordillères, comme dans toutes les autres montagnes, des couches horizontales de pierres, de marbres, de terres, &c. où il ſe trouvera des coquilles; car dans tous les pays du monde où l'on a fait des obſervations, on en a toûjours trouvé dans ces couches.

Mais ſuppoſons un inſtant que ce fait ſoit vrai, & qu'en effet il n'y ait aucune production marine dans les montagnes du Pérou, tout ce qu'on en conclurra ne ſera nullement contraire à notre théorie, & il pourroit bien ſe faire, abſolument parlant, qu'il y ait ſur le globe des parties qui n'aient jamais été ſous les eaux de la mer, & ſur-tout des parties auſſi élevées que le ſont les Cordillères, mais en ce cas, il y auroit de belles obſervations à faire ſur ces montagnes; car elles ne ſeroient pas compoſées de couches parallèles entr'elles, comme toutes les autres le ſont: les matières ſeroient auſſi fort différentes de celles

celles que nous connoiſſions, il n'y auroit point de fentes perpendiculaires, la compoſition des rochers & des pierres ne reſſembleroit point du tout à la compoſition des rochers & des pierres des autres pays, & enfin nous trouverions dans ces montagnes l'ancienne ſtructure de la Terre telle qu'elle étoit originairement & avant que d'être changée & altérée par le mouvement des eaux; nous verrions dans ces climats le premier état du globe, les matières anciennes dont il étoit compoſé, la forme, la liaiſon & l'arrangement naturel de la Terre, &c. mais c'eſt trop eſpérer, & ſur des fondemens trop légers, & je penſe qu'il faut nous borner à croire qu'on y trouvera des coquilles, comme on en trouve par-tout ailleurs.

A l'égard de la manière dont ces coquilles ſont diſpoſées & placées dans les couches de terre ou de pierre, voici ce qu'en dit Woodward. « Tous les coquillages qui ſe trouvent dans une infinité de couches de terre & de « bancs de rochers, ſur les plus hautes montagnes & dans « les carrières & les mines les plus profondes, dans les « cailloux de cornaline, de chalcédoine, &c. & dans les « maſſes de ſoufre, de marcaſſites & d'autres matières mi- « nérales & métalliques, ſont remplis de la matière même « qui forme les bancs ou les couches, ou les maſſes qui « les renferment, & jamais d'aucune matière hétérogène, » *page 206 & ailleurs.* « La peſanteur ſpécifique des différentes eſpèces de ſables ne diffère que très-peu, étant « généralement, par rapport à l'eau, comme $2\frac{4}{9}$ ou $2\frac{9}{16}$ « à 1, & les coquilles de pétoncle qui ſont à peu près de «

» la même pesanteur, s'y trouvent ordinairement renfermées » en grand nombre, tandis qu'on a de la peine à y trouver » des écailles d'huîtres, dont la pesanteur spécifique n'est » environ que comme $2\frac{1}{3}$ à 1; d'hérissons de mer, dont la » pesanteur n'est que comme 2 ou $2\frac{1}{8}$ à 1; ou d'autres es- » pèces de coquilles plus légères; mais au contraire dans la » craie qui est plus légère que la pierre, n'étant à la pesan- » teur de l'eau que comme environ $2\frac{1}{10}$ à 1, on ne trouve » que des coquilles d'hérissons de mer & d'autres espèces de coquilles plus légères. » *Voyez pages 17 & 18.*

Il faut observer que ce que dit ici Woodward ne doit pas être regardé comme règle générale, car on trouve des coquilles plus légères & plus pesantes dans les mêmes matières, par exemple, des pétoncles, des huîtres & des oursins dans les mêmes pierres & dans les mêmes terres, & même on peut voir au cabinet du Roi un pétoncle pétrifié en cornaline & des oursins pétrifiés en agathe, ainsi la différence de la pesanteur spécifique des coquilles n'a pas influé, autant que le prétend Woodward, sur le lieu de leur position dans les couches de terre; & la vraie raison pourquoi les coquilles d'oursins & d'autres aussi légères se trouvent plus abondamment dans les craies, c'est que la craie n'est qu'un détriment de coquilles, & que celles des oursins étant plus légères, moins épaisses & plus friables que les autres, elles auront été aisément réduites en poussière & en craie, en sorte qu'il ne se trouve des couches de craie que dans les endroits où il y avoit anciennement sous les eaux de la mer une grande abondance de ces

coquilles légères dont les débris ont formé la craie dans laquelle nous trouvons celles qui ayant résisté au choc & aux frottemens, se sont conservées tout entières, ou du moins en parties assez grandes pour que nous puissions les reconnoître.

Nous traiterons ceci plus à fond dans notre discours sur les minéraux, contentons-nous seulement d'avertir ici qu'il faut encore donner une modification aux expressions de Woodward; il paroît dire qu'on trouve des coquilles dans les cailloux, dans les cornalines, dans les chalcédoines, dans les mines, dans les masses de soufre, aussi souvent & en aussi grand nombre que dans les autres matières, au lieu que la vérité est qu'elles sont très-rares dans toutes les matières vitrifiables ou purement inflammables, & qu'au contraire elles sont en prodigieuse abondance dans les craies, dans les marnes, dans les marbres & dans les pierres, en sorte que nous ne prétendons pas dire ici qu'absolument les coquilles les plus légères sont dans les matières légères, & les plus pesantes dans celles qui sont aussi les plus pesantes, mais seulement qu'en général cela se trouve plus souvent ainsi qu'autrement. A la vérité elles sont toutes également remplies de la substance même qui les environne, aussi-bien celles qu'on trouve dans les couches horizontales, que celles qu'on trouve en plus petit nombre dans les matières qui occupent les fentes perpendiculaires, parce qu'en effet les unes & les autres ont été également formées par les eaux, quoiqu'en différens temps & de différentes façons; les couches horizontales

de pierre, de marbre, &c. ayant été formées par les grands mouvemens des ondes de la mer, & les cailloux, les cornalines, les chalcédoines & toutes les matières qui ſont dans les fentes perpendiculaires, ayant été produites par le mouvement particulier d'une petite quantité d'eau chargée de différens ſucs lapidifiques, métalliques, &c. & dans les deux cas ces matières étoient réduites en poudre fine & impalpable qui a rempli l'intérieur des coquilles ſi pleinement & ſi abſolument, qu'elle n'y a pas laiſſé le moindre vuide, & qu'elle s'en eſt fait autant de moules, à peu près comme on voit un cachet ſe mouler ſur le tripoli.

Il y a donc dans les pierres, dans les marbres, &c. une multitude très-grande de coquilles qui ſont entières, belles & ſi peu altérées, qu'on peut aiſément les comparer avec les coquilles qu'on conſerve dans les cabinets ou qu'on trouve ſur les rivages de la mer; elles ont préciſément la même figure & la même grandeur, elles ſont de la même ſubſtance & leur tiſſu eſt le même; la matière particulière qui les compoſe, eſt la même, elle eſt diſpoſée & arrangée de la même manière, la direction de leurs fibres & des lignes ſpirales eſt la même, la compoſition des petites lames formées par les fibres eſt la même dans les unes & les autres; on voit dans le même endroit les veſtiges ou inſertions des tendons par le moyen deſquels l'animal étoit attaché & joint à ſa coquille, on y voit les mêmes tubercules, les mêmes *ſtries*, les mêmes cannelures; enfin, tout eſt ſemblable, ſoit au dedans, ſoit au dehors de la coquille, dans ſa cavité ou ſur ſa convexité, dans ſa

ſubſtance ou ſur ſa ſuperficie ; d'ailleurs ces coquillages foſſiles ſont ſujets aux mêmes accidens ordinaires que les coquillages de la mer, par exemple, ils ſont attachés les plus petits aux plus gros, ils ont des conduits vermiculaires, on y trouve des perles & d'autres choſes ſemblables qui ont été produites par l'animal lorſqu'il habitoit ſa coquille, leur gravité ſpécifique eſt exactement la même que celle de leur eſpèce qu'on trouve actuellement dans la mer, & par la chymie on y trouve les mêmes choſes, en un mot ils reſſemblent exactement à ceux de la mer. *Voyez Woodward, page 13.*

J'ai ſouvent obſervé moi-même avec une eſpèce d'étonnement, comme je l'ai déjà dit, des montagnes entières, des chaînes de rochers, des bancs énormes de carrières tout compoſés de coquilles & d'autres débris de productions marines qui y ſont en ſi grande quantité, qu'il n'y a pas à beaucoup près autant de volume dans la matière qui les lie.

J'ai vû des champs labourés dans leſquels toutes les pierres étoient des pétoncles pétrifiés, en ſorte qu'en fermant les yeux & ramaſſant au haſard on pouvoit parier de ramaſſer un pétoncle; j'en ai vû d'entièrement couverts de cornes d'ammon, d'autres dont toutes les pierres étoient des cœurs-de-bœuf pétrifiés ; & plus on examinera la terre, plus on ſera convaincu que le nombre de ces pétrifications eſt infini, & on en conclurra qu'il eſt impoſſible que tous les animaux qui habitoient ces coquilles, aient exiſté dans le même temps.

J'ai même fait une obſervation en cherchant ces coquilles, qui peut être de quelque utilité, c'eſt que dans tous les pays où l'on trouve dans les champs & dans les terres labourables un très-grand nombre de ces coquilles pétrifiées, comme pétoncles, cœurs-de-bœuf, &c. entières, bien conſervées, & totalement ſéparées, on peut être aſſuré que la pierre de ces pays eſt *géliſſe*. Ces coquilles ne s'en ſont ſéparées en ſi grand nombre que par l'action de la gelée, qui détruit la pierre & laiſſe ſubſiſter plus long-temps la coquille pétrifiée.

Cette immenſe quantité de foſſiles marins que l'on trouve en tant d'endroits, prouve qu'ils n'y ont pas été tranſportés par un déluge ; car on obſerve pluſieurs milliers de gros rochers & des carrières dans tous les pays où il y a des marbres & de la pierre à chaux, qui ſont toutes remplies de vertèbres d'étoiles de mer, de pointes d'ourſins, de coquillages & d'autres débris de productions marines. Or ſi ces coquilles qu'on trouve par-tout euſſent été amenées ſur la terre sèche par un déluge ou par une inondation, la plus grande partie ſeroit demeurée ſur la ſurface de la Terre, ou du moins elles ne ſeroient pas enterrées à une grande profondeur, & on ne les trouveroit pas dans les marbres les plus ſolides à ſept ou huit cens pieds de profondeur.

Dans toutes les carrières ces coquilles font partie de la pierre à l'intérieur, & on en voit quelquefois à l'extérieur qui ſont recouvertes de ſtalactites qui, comme l'on ſait, ne ſont pas des matières auſſi anciennes que la pierre qui

contient les coquilles : une ſeconde preuve que cela n'eſt point arrivé par un déluge, c'eſt que les os, les cornes, les ergots, les ongles, &c. ne ſe trouvent que très-rarement, & peut-être point du tout, renfermés dans les marbres & dans les autres pierres dures, tandis que ſi c'étoit l'effet d'un déluge où tout auroit péri, on y devroit trouver les reſtes des animaux de la terre auſſi-bien que ceux des mers. *Voyez Ray's Diſcourſes, pag. 178 & ſuiv.*

C'eſt, comme nous l'avons dit, une ſuppoſition bien gratuite, que de prétendre que toute la Terre a été diſſoute dans l'eau au temps du déluge; & on ne peut donner quelque fondement à cette idée, qu'en ſuppoſant un ſecond miracle qui auroit donné à l'eau la propriété d'un diſſolvant univerſel, miracle dont il n'eſt fait aucune mention dans l'Écriture ſainte; d'ailleurs, ce qui anéantit la ſuppoſition & la rend même contradictoire, c'eſt que toutes les matières ayant été diſſoutes dans l'eau les coquilles ne l'ont pas été, puiſque nous les trouvons entières & bien conſervées dans toutes les maſſes qu'on prétend avoir été diſſoutes; cela prouve évidemment qu'il n'y a jamais eu de telle diſſolution, & que l'arrangement des couches horizontales & parallèles ne s'eſt pas fait en un inſtant, mais par les ſédimens qui ſe ſont amoncelés peu à peu, & qui ont enfin produit des hauteurs conſidérables par la ſucceſſion des temps; car il eſt évident pour tous les gens qui ſe donneront la peine d'obſerver, que l'arrangement de toutes les matières qui compoſent le globe, eſt l'ouvrage des eaux; il n'eſt donc queſtion que de ſavoir

ſi cet arrangement a été fait dans le même temps : or nous avons prouvé qu'il n'a pas pû ſe faire dans le même temps, puiſque les matières ne gardent pas l'ordre de la peſanteur ſpécifique & qu'il n'y a pas eu de diſſolution générale de toutes les matières ; donc cet arrangement a été produit par les eaux ou pluſtôt par les ſédimens qu'elles ont dépoſés dans la ſucceſſion des temps ; toute autre révolution, tout autre mouvement, toute autre cauſe auroit produit un arrangement très-différent ; d'ailleurs, un accident particulier, une révolution ou un bouleverſement n'auroit pas produit un pareil effet dans le globe tout entier, & ſi l'arrangement des terres & des couches avoit pour cauſe des révolutions particulières & accidentelles, on trouveroit les pierres & les terres diſpoſées différemment en différens pays, au lieu qu'on les trouve par-tout diſpoſées de même par couches parallèles, horizontales, ou également inclinées.

Voici ce que dit à ce ſujet l'Hiſtorien de l'Académie, *année 1718, page 3 & ſuiv.*

« Des veſtiges très-anciens & en très-grand nombre, » d'inondations qui ont dû être très-étendues [a], & la manière dont on eſt obligé de concevoir que les montagnes » ſe ſont formées [b], prouvent aſſez qu'il eſt arrivé autrefois » à la ſurface de la Terre de grandes révolutions. Autant » qu'on en a pû creuſer, on n'a preſque vû que des ruines, » des débris, de vaſtes décombres entaſſés pêle-mêle, & qui

[a] Voyez les Mémoires, *page 287.*

[b] Voyez l'Hiſt. de 1703, *p. 22,* de 1706, *p. 9,* de 1708, *p. 34,* & de 1716, *page 8, &c.*

par

par une longue ſuite de ſiècles ſe ſont incorporés en- «
ſemble & unis en une ſeule maſſe le plus qu'il a été «
poſſible ; s'il y a dans le globe de la Terre quelque «
eſpèce d'organiſation régulière, elle eſt plus profonde & «
par conſéquent nous ſera toûjours inconnue, & toutes «
nos recherches ſe termineront à fouiller dans les ruines «
de la croûte extérieure, elles donneront encore aſſez «
d'occupation aux Philoſophes. «

M. de Juſſieu a trouvé aux environs de Saint-Chau- «
mont dans le Lyonnois, une grande quantité de pierres «
écailleuſes ou feuilletées, dont preſque tous les feuillets «
portoient ſur leur ſuperficie l'empreinte ou d'un bout de «
tige, ou d'une feuille, ou d'un fragment de feuille de «
quelque plante; les repréſentations de feuilles étoient «
toûjours exactement étendues, comme ſi on avoit collé «
les feuilles ſur les pierres avec la main, ce qui prouve «
qu'elles avoient été apportées par de l'eau qui les avoit «
tenues en cet état; elles étoient en différentes ſituations, «
& quelquefois deux ou trois ſe croiſoient. «

On imagine bien qu'une feuille dépoſée par l'eau ſur «
une vaſe molle, & couverte enſuite d'une autre vaſe pa- «
reille, imprime ſur l'une l'image de l'une de ſes deux «
ſurfaces & ſur l'autre l'image de l'autre ſurface, de ſorte «
que ces deux lames de vaſe étant durcies & pétrifiées, «
elles porteront chacune l'empreinte d'une face différente; «
mais ce qu'on auroit cru devoir être, n'eſt pas, les deux «
lames ont l'empreinte de la même face de la feuille, l'une «
en relief & l'autre en creux. M. de Juſſieu a obſervé dans «

» toutes ces pierres figurées de Saint-Chaumont ce phéno-
» mène qui eſt aſſez bizarre ; nous lui en laiſſons l'explica-
» tion pour paſſer à ce que ces ſortes d'obſervations ont
» de plus général & de plus intéreſſant.

» Toutes les plantes gravées, dans les pierres de Saint-
» Chaumont, ſont des plantes étrangères, non ſeulement
» elles ne ſe retrouvent ni dans le Lyonnois, ni dans le reſte
» de la France, mais elles ne ſont que dans les Indes orien-
» tales & dans les climats chauds de l'Amérique ; ce ſont la
» pluſpart des plantes capillaires, & ſouvent en particulier
» des fougères. Leur tiſſu dur & ſerré les a rendu plus
» propres à ſe graver & à ſe conſerver dans les moules au-
» tant de temps qu'il a fallu. Quelques feuilles de plantes
» des Indes imprimées dans des pierres d'Allemagne ont
» paru étonnantes à M. Leibnitz *, voici la même mer-
» veille infiniment multipliée ; il ſemble même qu'il y ait à
» cela une certaine affectation de la Nature, dans toutes les
» pierres de Saint-Chaumont on ne trouve pas une ſeule
» plante du pays.

» Il eſt certain par les coquillages des carrières & des
» montagnes, que ce pays, ainſi que beaucoup d'autres, a
» dû autrefois être couvert par l'eau de la mer ; mais com-
» ment la mer d'Amérique ou celle des Indes Orientales
» y eſt-elle venue !

» On peut, pour ſatisfaire à pluſieurs phénomènes, ſup-
» poſer avec aſſez de vrai-ſemblance que la mer a couvert
» tout le globe de la Terre ; mais alors il n'y avoit point de

* *Voyez* l'Hiſt. de 1706, *page 9 & ſuiv.*

plantes terreſtres, & ce n'eſt qu'après ce temps-là, & «
lorſqu'une partie du globe a été découverte, qu'il s'eſt «
pû faire les grandes inondations qui ont tranſporté des «
plantes d'un pays dans d'autres fort éloignés. «

M. de Juſſieu croit que comme le lit de la mer hauſſe «
toûjours par les terres, le limon, les ſables que les rivières «
y charient inceſſamment, des mers renfermées d'abord «
entre certaines digues naturelles, ſont venues à les ſur- «
monter & ſe ſont répandues au loin; que les digues aient «
elles-mêmes été minées par les eaux & s'y ſoient renver- «
ſées, ce ſera encore le même effet, pourvû qu'on les «
ſuppoſe d'une grandeur énorme. Dans les premiers temps «
de la formation de la Terre, rien n'avoit encore pris une «
forme réglée & arrêtée, il a pû ſe faire alors des révo- «
lutions prodigieuſes & ſubites dont nous ne voyons plus «
d'exemples, parce que tout eſt venu à peu près à un état de «
conſiſtance, qui n'eſt pourtant pas tel que les changemens «
lents & peu conſidérables qui arrivent, ne nous donnent «
lieu d'en imaginer comme poſſibles d'autres de même «
eſpèce, mais plus grands & plus prompts. «

Par quelqu'une de ces grandes révolutions la mer des «
Indes, ſoit orientales, ſoit occidentales, aura été pouſſée «
juſqu'en Europe, & y aura apporté des plantes étrangères «
flottantes ſur ſes eaux, elle les avoit arrachées en chemin «
& les alloit dépoſer doucement dans les lieux où l'eau «
n'étoit qu'en petite quantité & pouvoit s'évaporer. »

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE IX.
Sur les inégalités de la ſurface de la Terre.

LES inégalités qui ſont à la ſurface de la Terre, qu'on pourroit regarder comme une imperfection à la figure du globe, ſont en même temps une diſpoſition favorable & qui étoit néceſſaire pour conſerver la végétation & la vie ſur le globe terreſtre : il ne faut, pour s'en aſſurer, que ſe prêter un inſtant à concevoir ce que ſeroit la Terre ſi elle étoit égale & régulière à ſa ſurface, on verra qu'au lieu de ces collines agréables d'où coulent des eaux pures qui entretiennent la verdure de la Terre, au lieu de ces campagnes riches & fleuries où les plantes & les animaux trouvent aiſément leur ſubſiſtance, une triſte mer couvriroit le globe entier, & qu'il ne reſteroit à la Terre de tous ſes attributs, que celui d'être une planète obſcure, abandonnée, & deſtinée tout au plus à l'habitation des poiſſons.

Mais indépendamment de la néceſſité morale, laquelle ne doit que rarement faire preuve en Philoſophie, il y a une néceſſité phyſique pour que la Terre ſoit irrégulière à ſa ſurface, & cela, parce qu'en la ſuppoſant même parfaitement

régulière dans ſon origine, le mouvement des eaux, les feux ſoûterrains, les vents & les autres cauſes extérieures auroient néceſſairement produit à la longue des irrégularités ſemblables à celles que nous voyons.

Les plus grandes inégalités ſont les profondeurs de l'océan comparées à l'élévation des montagnes, cette profondeur de l'océan eſt fort différente, même à de grandes diſtances des terres ; on prétend qu'il y a des endroits qui ont juſqu'à une lieue de profondeur, mais cela eſt rare, & les profondeurs les plus ordinaires ſont depuis 60 juſqu'à 150 braſſes. Les golfes & les parages voiſins des côtes ſont bien moins profonds, & les détroits ſont ordinairement les endroits de la mer où l'eau a le moins de profondeur.

Pour ſonder les profondeurs de la mer, on ſe ſert ordinairement d'un morceau de plomb de 30 ou 40 livres qu'on attache à une petite corde, cette manière eſt fort bonne pour les profondeurs ordinaires, mais lorſqu'on veut ſonder de grandes profondeurs on peut tomber dans l'erreur & ne pas trouver de fond où cependant il y en a, parce que la corde étant ſpécifiquement moins peſante que l'eau, il arrive, après qu'on en a beaucoup dévidé, que le volume de la ſonde & celui de la corde ne pèſent plus qu'autant ou moins qu'un pareil volume d'eau, dès-lors la ſonde ne deſcend plus, & elle s'éloigne en ligne oblique en ſe tenant toûjours à la même hauteur ; ainſi pour ſonder de grandes profondeurs, il faudroit une chaîne de fer ou d'autre matière plus peſante que l'eau ;

il eſt aſſez probable que c'eſt faute d'avoir fait cette attention, que les Navigateurs nous diſent que la mer n'a pas de fond dans une ſi grande quantité d'endroits.

En général les profondeurs dans les hautes mers augmentent ou diminuent d'une manière aſſez uniforme, & ordinairement plus on s'éloigne des côtes, plus la profondeur eſt grande; cependant cela n'eſt pas ſans exception, & il y a des endroits au milieu de la mer où l'on trouve des écueils, comme aux Abrolhos dans la mer atlantique, d'autres où il y a des bancs d'une étendue très-conſidérable, comme le grand banc, le banc appelé *le Borneur* dans notre océan, les bancs & les bas-fonds de l'océan indien, &c.

De même le long des côtes les profondeurs ſont fort inégales, cependant on peut donner comme une règle certaine, que la profondeur de la mer à la côte eſt toûjours proportionnée à la hauteur de cette même côte; en ſorte que ſi la côte eſt fort élevée, la profondeur ſera fort grande, & au contraire ſi la plage eſt baſſe & le terrein plat, la profondeur eſt fort petite, comme dans les fleuves où les rivages élevés annoncent toûjours beaucoup de profondeur, & où les grèves & les bords de niveau montrent ordinairement un gué, ou du moins une profondeur médiocre.

Il eſt encore plus aiſé de meſurer la hauteur des montagnes que de ſonder les profondeurs des mers, ſoit au moyen de la géométrie pratique, ſoit par le baromètre; cet inſtrument peut donner la hauteur d'une montagne

ſort exactement, ſur-tout dans les pays où ſa variation n'eſt pas conſidérable, comme au Pérou & ſous les autres climats de l'Équateur; on a meſuré par l'un ou l'autre de ces moyens la hauteur de la pluſpart des éminences qui ſont à la ſurface du globe, par exemple, on a trouvé que les plus hautes montagnes de Suiſſe ſont élevées d'environ ſeize cens toiſes au deſſus du niveau de la mer plus que le Canigou, qui eſt une des plus hautes des Pyrénées *(Voyez l'Hiſt. de l'Acad. 1708, page 24)*. Il paroît que ce ſont les plus hautes de toute l'Europe, puiſqu'il en ſort une grande quantité de fleuves qui portent leurs eaux dans différentes mers fort éloignées, comme le Pô qui ſe rend dans la mer adriatique, le Rhin qui ſe perd dans les ſables en Hollande, le Rhône qui tombe dans la méditerranée, & le Danube qui va juſqu'à la mer noire. Ces quatre fleuves, dont les embouchûres ſont ſi éloignées les unes des autres, tirent tous une partie de leurs eaux du mont Saint-Godard & des montagnes voiſines, ce qui prouve que ce point eſt le plus élevé de l'Europe.

Les plus hautes montagnes de l'Aſie ſont le mont Taurus, le mont Imaus, le Caucaſe & les montagnes du Japon, toutes ces montagnes ſont plus élevées que celles de l'Europe; celles d'Afrique, le grand Atlas & les monts de la Lune, ſont au moins auſſi hautes que celles de l'Aſie, & les plus élevées de toutes ſont celles de l'Amérique méridionale, ſur-tout celles du Pérou, qui ont juſqu'à 3000 toiſes de hauteur au deſſus du niveau de la mer. En général les montagnes entre les tropiques ſont plus élevées que

celles des zones tempérées, & celles-ci plus que celles des zones froides, de ſorte que plus on approche de l'équateur, & plus les inégalités de la ſurface de la Terre ſont grandes; ces inégalités, quoique fort conſidérables par rapport à nous, ne ſont rien quand on les conſidère par rapport au globe terreſtre. Trois mille toiſes de différence ſur trois mille lieues de diamètre, c'eſt une toiſe ſur une lieue, ou un pied ſur deux mille deux cens pieds, ce qui, ſur un globe de deux pieds & demi de diamètre, ne fait pas la ſixième partie d'une ligne; ainſi la Terre, dont la ſurface nous paroît traverſée & coupée par la hauteur énorme des montagnes & par la profondeur affreuſe des mers, n'eſt cependant, relativement à ſon volume, que très-légèrement ſillonnée d'inégalités ſi peu ſenſibles, qu'elles ne peuvent cauſer aucune différence à la figure du globe.

Dans les continens les montagnes ſont continues & forment des chaînes; dans les iſles elles paroiſſent être plus interrompues & plus iſolées, & elles s'élèvent ordinairement au deſſus de la mer en forme de cone ou de pyramide, & on les appelle des pics: le pic de Ténériffe dans l'iſle de Fer eſt une des plus hautes montagnes de la Terre, elle a près d'une lieue & demie de hauteur perpendiculaire au deſſus du niveau de la mer; le pic de Saint-George dans l'une des Açores, le pic d'Adam dans l'iſle de Ceylan ſont auſſi fort élevés. Tous ces pics ſont composés de rochers entaſſés les uns ſur les autres, & ils vomiſſent à leur ſommet, du feu, des cendres, du bitume,

bitume, des minéraux & des pierres ; il y a même des iſles qui ne ſont préciſément que des pointes de montagnes, comme l'iſle Sainte-Hélène, l'iſle de l'Aſcenſion, la pluſpart des Canaries & des Açores, & il faut remarquer que dans la pluſpart des iſles, des promontoires & des autres terres avancées dans la mer, la partie du milieu eſt toûjours la plus élevée, & qu'elles ſont ordinairement ſéparées en deux par des chaînes de montagnes qui les partagent dans leur plus grande longueur, comme en Écoſſe le mont Grans-bain qui s'étend d'orient en occident & partage l'iſle de la Grande-Bretagne en deux parties ; il en eſt de même des iſles de Sumatra, de Luçon, de Borneo, de Célèbes, de Cuba & de Saint-Domingue, & auſſi de l'Italie qui eſt traverſée dans toute ſa longueur par l'Apennin, de la preſqu'iſle de Corée, de celle de Malaye, &c.

Les montagnes, comme l'on voit, diffèrent beaucoup en hauteur, les collines ſont les plus baſſes de toutes, enſuite viennent les montagnes médiocrement élevées qui ſont ſuivies d'un troiſième rang de montagnes encore plus hautes, leſquelles, comme les précédentes, ſont ordinairement chargées d'arbres & de plantes, mais qui, ni les unes ni les autres, ne fourniſſent aucune ſource excepté au bas ; enfin les plus hautes de toutes les montagnes ſont celles ſur leſquelles on ne trouve que du ſable, des pierres, des cailloux & des rochers dont les pointes s'élèvent ſouvent juſqu'au deſſus des nues ; c'eſt préciſément au pied de ces rochers qu'il y a de petits eſpaces, de

petites plaines, des enfoncemens, des eſpèces de vallons où l'eau de la pluie, la neige & la glace s'arrêtent, & où elles forment des étangs, des marais, des fontaines d'où les fleuves tirent leur origine. *Voyez Lettres philoſophiques ſur la formation des ſels, &c. page 198.*

La forme des montagnes eſt auſſi fort différente, les unes forment des chaînes dont la hauteur eſt aſſez égale dans une très-longue étendue de terrein, d'autres ſont coupées par des vallons très-profonds; les unes ont des contours aſſez réguliers, d'autres paroiſſent au premier coup d'œil irrégulières, autant qu'il eſt poſſible de l'être, quelquefois on trouve au milieu d'un vallon ou d'une plaine un monticule iſolé; & de même qu'il y a des montagnes de différentes eſpèces, il y a auſſi de deux ſortes de plaines, les unes en pays bas, les autres en montagnes: les premières ſont ordinairement partagées par le cours de quelque groſſe rivière, les autres, quoique d'une étendue conſidérable, ſont sèches, & n'ont tout au plus que quelque petit ruiſſeau. Ces plaines en montagnes ſont ſouvent fort élevées, & toûjours de difficile accès, elles forment des pays au deſſus des autres pays, comme en Auvergne, en Savoie & dans pluſieurs autres pays élevés; le terrein en eſt ferme & produit beaucoup d'herbes & de plantes odoriférantes, ce qui rend ces deſſus de montagnes les meilleurs pâturages du monde.

Le ſommet des hautes montagnes eſt compoſé de rochers plus ou moins élevés, qui reſſemblent, ſur-tout vûs de loin, aux ondes de la mer. *Voyez Lettres philoſoph.*

ſur la formation des ſels, page 196. Ce n'eſt pas ſur cette obſervation ſeule qu'on pourroit aſſurer, comme nous l'avons fait, que les montagnes ont été formées par les ondes de la mer, & je ne la rapporte que parce qu'elle s'accorde avec toutes les autres; ce qui prouve évidemment que la mer a couvert & formé les montagnes, ce ſont les coquilles & les autres productions marines qu'on trouve par-tout en ſi grande quantité, qu'il n'eſt pas poſſible qu'elles aient été tranſportées de la mer actuelle dans des continens auſſi éloignés & à des profondeurs auſſi conſidérables, ce qui le prouve ce ſont les couches horizontales & parallèles qu'on trouve par-tout, & qui ne peuvent avoir été formées que par les eaux, c'eſt la compoſition des matières, même les plus dures, comme de la pierre & du marbre, à laquelle on reconnoît clairement que les matières étoient réduites en pouſſière avant la formation de ces pierres & de ces marbres, & qu'elles ſe ſont précipitées au fond de l'eau en forme de ſédiment; c'eſt encore l'exactitude avec laquelle les coquilles ſont moulées dans ces matières, c'eſt l'intérieur de ces mêmes coquilles, qui eſt abſolument rempli des matières dans leſquelles elles ſont renfermées; & enfin ce qui le démontre inconteſtablement, ce ſont les angles correſpondans des montagnes & des collines qu'aucune autre cauſe que les courans de la mer n'auroit pû former, c'eſt l'égalité de la hauteur des collines oppoſées & les lits des différentes matières qu'on y trouve à la même hauteur, c'eſt la direction des montagnes, dont les chaînes s'étendent en

longueur dans le même ſens, comme l'on voit s'étendre les ondes de la mer.

A l'égard des profondeurs qui ſont à la ſurface de la Terre, les plus grandes ſont, ſans contredit, les profondeurs de la mer, mais comme elles ne ſe préſentent point à l'œil, & qu'on n'en peut juger que par la ſonde, nous n'entendons parler ici que des profondeurs de terre ferme, telles que les profondes vallées que l'on voit entre les montagnes, les précipices qu'on trouve entre les rochers, les abymes qu'on aperçoit du haut des montagnes, comme l'abyme du mont Ararath, les précipices des Alpes, les vallées des Pyrénées ; ces profondeurs ſont une ſuite naturelle de l'élévation des montagnes, elles reçoivent les eaux & les terres qui coulent de la montagne, le terrein en eſt ordinairement très-fertile & fort habité. Pour les précipices qui ſont entre les rochers, ils ſe forment par l'affaiſſement des rochers, dont la baſe cède quelquefois plus d'un côté que de l'autre, par l'action de l'air & de la gelée qui les fait fendre & les ſépare, & par la chûte impétueuſe des torrens qui s'ouvrent des routes & entraînent tout ce qui s'oppoſe à leur violence ; mais ces abymes, c'eſt-à-dire, ces énormes & vaſtes précipices qu'on trouve au ſommet des montagnes, & au fond deſquels il n'eſt quelquefois pas poſſible de deſcendre, quoiqu'ils aient une demi-lieue ou une lieue de tour, ont été formés par le feu ; ces abymes étoient autrefois les foyers des volcans, & toute la matière qui y manque, en a été rejetée par l'action & l'exploſion de ces

feux, qui depuis ſe ſont éteints faute de matière combuſtible. L'abyme du mont Ararath, dont M. de Tournefort donne la deſcription dans ſon voyage du Levant, eſt environné de rochers noirs & brûlés, comme feront quelque jour les abymes de l'Etna, du Véſuve & de tous les autres volcans, lorſqu'ils auront conſumé toutes les matières combuſtibles qu'ils renferment.

Dans l'hiſtoire naturelle de la province de Stafford en Angleterre, par Plot, il eſt parlé d'une eſpèce de goufre qu'on a ſondé juſqu'à la profondeur de deux mille ſix cens pieds perpendiculaires, ſans qu'on y ait trouvé d'eau, on n'a pû même en trouver le fond, parce que la corde n'étoit pas aſſez longue. *Voyez le Journal des Savans, année 1680, page 12.*

Les grandes cavités & les mines profondes ſont ordinairement dans les montagnes, & elles ne deſcendent jamais, à beaucoup près, au niveau des plaines, ainſi nous ne connoiſſons par ces cavités que l'intérieur de la montagne & point du tout celui du globe.

D'ailleurs, ces profondeurs ne ſont pas en effet fort conſidérables, Ray aſſure que les mines les plus profondes n'ont pas un demi-mille de profondeur. La mine de Cotteberg, qui du temps d'Agricola paſſoit pour la plus profonde de toutes les mines connues, n'avoit que 2500 pieds de profondeur perpendiculaire. Il eſt vrai qu'il y a des trous dans certains endroits, comme celui dont nous venons de parler dans la province de Stafford, ou le Poolshole dans la province de Darby en Angleterre,

dont la profondeur eſt peut-être plus grande, mais tout cela n'eſt rien en comparaiſon de l'épaiſſeur du globe.

Si les rois d'Égypte, au lieu d'avoir fait des pyramides & élevé d'auſſi faſtueux monumens de leurs richeſſes & de leur vanité, euſſent fait la même dépenſe pour ſonder la Terre & y faire une profonde excavation, comme d'une lieue de profondeur, on auroit peut-être trouvé des matières qui auroïent dédommagé de la peine & de la dépenſe, ou tout au moins on auroit des connoiſſances qu'on n'a pas ſur les matières dont le globe eſt compoſé à l'intérieur, ce qui ſeroit peut-être fort utile.

Mais revenons aux montagnes ; les plus élevées ſont dans les pays méridionaux, & plus on approche de l'équateur, plus on trouve d'inégalités ſur la ſurface du globe ; ceci eſt aiſé à prouver par une courte énumération des montagnes & des iſles.

En Amérique la chaîne des Cordillères, les plus hautes montagnes de la Terre, eſt préciſément ſous l'équateur, & elle s'étend des deux côtés bien loin au delà des cercles qui renferment la zone torride.

En Afrique les hautes montagnes de la Lune & du Monomotapa, le grand & le petit Atlas, ſont ſous l'équateur ou n'en ſont pas éloignés.

En Aſie le mont Caucaſe, dont la chaîne s'étend ſous différens noms juſqu'aux montagnes de la Chine, eſt dans toute cette étendue plus voiſin de l'équateur que des poles.

En Europe les Pyrénées, les Alpes & les montagnes

de la Grèce, qui ne ſont que la même chaîne, ſont encore moins éloignées de l'équateur que des poles.

Or ces montagnes dont nous venons de faire l'énumération, ſont toutes plus élevées, plus conſidérables & plus étendues en longueur & en largeur que les montagnes des pays ſeptentrionaux.

A l'égard de la direction de ces chaînes de montagnes, on verra que les Alpes priſes dans toute leur étendue, forment une chaîne qui traverſe le continent entier depuis l'Eſpagne juſqu'à la Chine; ces montagnes commencent aux bords de la mer en Galice, arrivent aux Pyrénées, traverſent la France par le Vivarès & l'Auvergne, ſéparent l'Italie, s'étendent en Allemagne & au deſſus de la Dalmatie juſqu'en Macédoine, & de-là ſe joignent avec les montagnes d'Arménie, le Caucaſe, le Taurus, l'Imaus, & s'étendent juſqu'à la mer de Tartarie; de même le mont Atlas traverſe le continent entier de l'Afrique d'occident en orient depuis le royaume de Fez juſqu'au détroit de la mer rouge, les monts de la Lune ont auſſi la même direction.

Mais en Amérique la direction eſt toute contraire, & les chaînes des Cordillères & des autres montagnes s'étendent du nord au ſud plus que d'orient en occident.

Ce que nous obſervons ici ſur les plus grandes éminences du globe, peut s'obſerver auſſi ſur les plus grandes profondeurs de la mer. Les plus vaſtes & les plus hautes mers ſont plus voiſines de l'équateur que des poles, & il réſulte de cette obſervation que les plus grandes inégalités

du globe ſe trouvent dans les climats méridionaux. Ces irrégularités qui ſe trouvent à la ſurface du globe, ſont la cauſe d'une infinité d'effets ordinaires & extaordinaires; par exemple, entre les rivières de l'Inde & du Gange, il y a une large cherſonèſe qui eſt diviſée dans ſon milieu par une chaîne de hautes montagnes que l'on appelle *le Gate*, qui s'étend du nord au ſud depuis les extrémités du mont Caucaſe juſqu'au cap de Comorin, de l'un des côtés eſt Malabar, & de l'autre Coromandel; du côté de Malabar, entre cette chaîne de montagnes & la mer, la ſaiſon de l'été eſt depuis le mois de ſeptembre juſqu'au mois d'avril, & pendant tout ce temps le ciel eſt ſerein & ſans aucune pluie; de l'autre côté de la montagne, ſur la côte de Coromandel, cette même ſaiſon eſt leur hiver, & il y pleut tous les jours en abondance; & du mois d'avril au mois de ſeptembre c'eſt la ſaiſon de l'été, tandis que c'eſt celle de l'hiver en Malabar; en ſorte qu'en pluſieurs endroits qui ne ſont guère éloignés que de vingt lieues de chemin, on peut, en croiſant la montagne, changer de ſaiſon. On dit que la même choſe ſe trouve au cap Razalgat en Arabie, & de même à la Jamaïque, qui eſt ſéparée dans ſon milieu par une chaîne de montagnes dont la direction eſt de l'eſt à l'oueſt, & que les plantations qui ſont au midi de ces montagnes éprouvent la chaleur de l'été, tandis que celles qui ſont au nord ſouffrent la rigueur de l'hiver dans ce même temps. Le Pérou qui eſt ſitué ſous la Ligne & qui s'étend à environ mille lieues vers le midi, eſt diviſé en trois parties longues & étroites que

que les habitans du Pérou appellent *Lanos, Sierras & Andes;* les lanos, qui ſont les plaines, s'étendent tout le long de la côte de la mer du ſud; les ſierras ſont des collines avec quelques vallées, & les andes ſont ces fameuſes Cordillères, les plus hautes montagnes que l'on connoiſſe; les lanos ont dix lieues plus ou moins de largeur; dans pluſieurs endroits les ſierras ont vingt lieues de largeur & les andes autant, quelquefois plus, quelquefois moins; la largeur eſt de l'eſt à l'oueſt, & la longueur, du nord au ſud. Cette partie du monde a ceci de remarquable, 1.° dans les lanos, le long de toute cette côte le vent du ſud-oueſt ſouffle conſtamment, ce qui eſt contraire à ce qui arrive ordinairement dans la zone torride; 2.° il ne pleut ni ne tonne jamais dans les lanos, quoiqu'il y tombe quelquefois un peu de roſée; 3.° il pleut preſque continuellement ſur les andes; 4.° dans les ſierras, qui ſont entre les lanos & les andes, il pleut depuis le mois de ſeptembre juſqu'au mois d'avril.

On s'eſt aperçu depuis long-temps, que les chaînes des plus hautes montagnes alloient d'occident en orient, enſuite, après la découverte du nouveau monde, on a vû qu'il y en avoit de fort conſidérables qui tournoient du nord au ſud, mais perſonne n'avoit découvert avant M. Bourguet, la ſurprenante régularité de la ſtructure de ces grandes maſſes; il a trouvé, après avoir paſſé trente fois les Alpes en quatorze endroits différens, deux fois l'Apennin, & fait pluſieurs tours dans les environs de ces montagnes & dans le mont Jura, que toutes les montagnes ſont formées dans leurs

contours à peu près comme les ouvrages de fortification. Lorſque le corps d'une montagne va d'occident en orient, elle forme des avances qui regardent, autant qu'il eſt poſſible, le nord & le midi : cette régularité admirable eſt ſi ſenſible dans les vallons, qu'il ſemble qu'on y marche dans un chemin couvert fort régulier; car ſi, par exemple, on voyage dans un vallon du nord au ſud, on remarque que la montagne qui eſt à droite forme des avances, ou des angles qui regardent l'orient, & ceux de la montagne du côté gauche regardent l'occident, de ſorte que néanmoins les angles ſaillans de chaque côté répondent réciproquement aux angles rentrans qui leur ſont toûjours alternativement oppoſés. Les angles que les montagnes forment dans les grandes vallées, ſont moins aigus, parce que la pente eſt moins roide & qu'ils ſont plus éloignés les uns des autres; & dans les plaines ils ne ſont ſenſibles que dans le cours des rivières, qui en occupent ordinairement le milieu; leurs coudes naturels répondent aux avances les plus marquées, ou aux angles les plus avancés des montagnes auxquelles le terrein où les rivières coulent, va aboutir. Il eſt étonnant qu'on n'ait pas aperçu une choſe ſi viſible; & lorſque dans une vallée la pente de l'une des montagnes qui la borde, eſt moins rapide que celle de l'autre, la rivière prend ſon cours beaucoup plus près de la montagne la plus rapide, & elle ne coule pas dans le milieu. *Voyez Lettres philoſophiques ſur la formation des ſels, pages 181 & 200.*

On peut joindre à ces obſervations d'autres obſervations particulières qui les confirment, par exemple, les

montagnes de Suiſſe ſont bien plus rapides, & leur pente eſt bien plus grande du côté du midi que du côté du nord, & plus grande du côté du couchant que du côté du levant; on peut le voir dans la montagne Gemmi, dans le mont Briſé, & dans preſque toutes les autres montagnes. Les plus hautes de ce pays ſont celles qui ſéparent la Valléſie & les Griſons de la Savoie, du Piémont & du Tirol; ces pays ſont eux-mêmes une continuation de ces montagnes dont la chaîne s'étend juſqu'à la Méditerranée, & continue même aſſez loin ſous les eaux de cette mer; les montagnes des Pyrénées ne ſont auſſi qu'une continuation de cette vaſte montagne qui commence dans la Valléſie ſupérieure, & dont les branches s'étendent fort loin au couchant & au midi, en ſe ſoûtenant toûjours à une grande hauteur, tandis qu'au contraire du côté du nord & de l'eſt ces montagnes s'abaiſſent par degrés juſqu'à devenir des plaines, comme on le voit par les vaſtes pays que le Rhin, par exemple, & le Danube arroſent avant que d'arriver à leurs embouchûres, au lieu que le Rhône deſcend avec rapidité vers le midi dans la mer méditerranée. La même obſervation ſur le penchant plus rapide des montagnes du côté du midi & du couchant, que du côté du nord ou du levant, ſe trouve vraie dans les montagnes d'Angleterre & dans celles de Norvège; mais la partie du monde où cela ſe voit le plus évidemment, c'eſt au Pérou & au Chily; la longue chaîne des Cordillères eſt coupée très-rapidement du côté du couchant, le long de la mer Pacifique, au lieu que du côté

du levant elle s'abaiſſe par degrés dans de vaſtes plaines arroſées par les plus grandes rivières du monde. *Voyez Tranſact. philoſoph. Abrig. vol. VI, part. 2, page 158.*

M. Bourguet, à qui on doit cette belle obſervation de la correſpondance des angles des montagnes, l'appelle avec raiſon, *la Clef de la théorie de la Terre;* cependant il me paroît que s'il en eût ſenti toute l'importance, il l'auroit employée plus heureuſement en la liant avec des faits convenables, & qu'il auroit donné une théorie de la Terre plus vrai-ſemblable, au lieu que dans ſon Mémoire, dont on a vû l'expoſé, il ne préſente que le projet d'un ſyſtème hypothétique dont la pluſpart des conſéquences ſont fauſſes ou précaires. La théorie que nous avons donnée, roule ſur quatre faits principaux, deſquels on ne peut pas douter après avoir examiné les preuves qui les conſtatent, le premier eſt, que la Terre eſt par-tout, & juſqu'à des profondeurs conſidérables, compoſée de couches parallèles & de matières qui ont été autrefois dans un état de molleſſe; le ſecond, que la mer a couvert pendant quelque temps la Terre que nous habitons; le troiſième, que les marées & les autres mouvemens des eaux produiſent des inégalités dans le fond de la mer; & le quatrième, que ce ſont les courans de la mer qui ont donné aux montagnes la forme de leurs contours, & la direction correſpondante dont il eſt queſtion.

On jugera, après avoir lû les preuves que contiennent les articles ſuivans, ſi j'ai eu tort d'aſſurer que ces faits ſolidement établis, établiſſent auſſi la vraie théorie de la

Terre. Ce que j'ai dit dans le texte au ſujet de la formation des montagnes, n'a pas beſoin d'une plus ample explication; mais comme on pourroit m'objecter que je ne rends pas raiſon de la formation des pics ou pointes de montagnes, non plus que de quelques autres faits particuliers, j'ai cru devoir ajoûter ici les obſervations & les réflexions que j'ai faites ſur ce ſujet.

J'ai tâché de me faire une idée nette & générale de la manière dont ſont arrangées les différentes matières qui compoſent le globe, & il m'a paru qu'on pouvoit les conſidérer d'une manière différente de celle dont on les a vûes juſqu'ici, j'en fais deux claſſes générales auxquelles je les réduis toutes; la première eſt celle des matières que nous trouvons poſées par couches, par lits, par bancs horizontaux ou régulièrement inclinés; & la ſeconde comprend toutes les matières qu'on trouve par amas, par filons, par veines perpendiculaires & irrégulièrement inclinées. Dans la première claſſe ſont compris les ſables, les argilles, les granites ou le roc vif, les cailloux & les grès en grande maſſe, les charbons de terre, les ardoiſes, les ſchiſts, &c. & auſſi les marnes, les craies, les pierres calcinables, les marbres, &c. Dans la ſeconde, je mets les métaux, les minéraux, les cryſtaux, les pierres fines, & les cailloux en petites maſſes; ces deux claſſes comprennent généralement toutes les matières que nous connoiſſons: les premières doivent leur origine aux ſédimens tranſportés & dépoſés par les eaux de la mer, & on doit diſtinguer celles qui, étant miſes à l'épreuve du feu, ſe calcinent & ſe

réduiſent en chaux, de celles qui ſe fondent & ſe réduiſent en verre; pour les ſecondes, elles ſe réduiſent toutes en verre, à l'exception de celles que le feu conſume entièrement par l'inflammation.

Dans la première claſſe nous diſtinguerons d'abord deux eſpèces de ſable, l'une que je regarde comme la matière la plus abondante du globe, qui eſt vitrifiable, ou pluſtôt qui n'eſt qu'un compoſé de fragmens de verre; l'autre, dont la quantité eſt beaucoup moindre, qui eſt calcinable, & qu'on doit regarder comme du débris ou de la pouſſière de pierre, & qui ne diffère du gravier que par la groſſeur des grains. Le ſable vitrifiable eſt en général poſé par couches comme toutes les autres matières, mais ces couches ſont ſouvent interrompues par des maſſes de rochers de grès, de roc vif, de caillou, & quelquefois ces matières font auſſi des bancs & des lits d'une grande étendue.

En examinant ce ſable & ces matières vitrifiables, on n'y trouve que peu de coquilles de mer, & celles qu'on y trouve ne ſont pas placées par lits, elles n'y ſont que parſemées & comme jetées au haſard, par exemple, je n'en ai jamais vû dans les grès; cette pierre qui eſt fort abondante en certains endroits, n'eſt qu'un compoſé de parties ſablonneuſes qui ſe ſont réunies, on ne la trouve que dans les pays où le ſable vitrifiable domine, & ordinairement les carrières de grès ſont dans des collines pointues, dans des terres ſablonneuſes, & dans des éminences entre-coupées; on peut attaquer ces carrières dans tous les ſens, &

s'il y a des lits ils ſont beaucoup plus éloignés les uns des autres que dans les carrières de pierres calcinables, ou de marbres ; on coupe dans le maſſif de la carrière de grès des blocs de toutes ſortes de dimenſions & dans tous les ſens, ſelon le beſoin & la plus grande commodité ; & quoique le grès ſoit difficile à travailler, il n'a cependant qu'un genre de dureté, c'eſt de réſiſter à des coups violens ſans s'éclater ; car le frottement l'uſe peu à peu & le réduit aiſément en ſable, à l'exception de certains clous noirâtres qu'on y trouve & qui ſont d'une matière ſi dure que les meilleurs limes ne peuvent y mordre ; le roc vif eſt vitrifiable comme le grès & il eſt de la même nature, ſeulement il eſt plus dur & les parties en ſont mieux liées ; il y a auſſi pluſieurs clous ſemblables à ceux dont nous venons de parler, comme on peut le remarquer aiſément ſur les ſommets des hautes montagnes, qui ſont pour la pluſpart de cette eſpèce de rocher, & ſur leſquels on ne peut pas marcher un peu de temps ſans s'apercevoir que ces clous coupent & déchirent le cuir des ſouliers. Ce roc vif qu'on trouve au deſſus des hautes montagnes, & que je regarde comme une eſpèce de granite, contient une grande quantité de paillettes talqueuſes, & il a tous les genres de dureté au point de ne pouvoir être travaillé qu'avec une peine infinie.

J'ai examiné de près la nature de ces clous qu'on trouve dans le grès & dans le roc vif, & j'ai reconnu que c'eſt une matière métallique fondue & calcinée à un feu très-violent, & qui reſſemble parfaitement à de

certaines matières rejetées par les volcans, dont j'ai vû une grande quantité étant en Italie, où l'on me dit que les gens du pays les appeloient *ſchiarri.* Ce ſont des maſſes noirâtres fort peſantes ſur leſquelles le feu, l'eau, ni la lime ne peuvent faire aucune impreſſion, dont la matière eſt différente de celle de la lave; car celle-ci eſt une eſpèce de verre, au lieu que l'autre paroît plus métallique que vitrée. Les clous du grès & du roc vif reſſemblent beaucoup à cette première matière, ce qui ſemble prouver encore que toutes ces matières ont été autrefois liquéfiées par le feu.

On voit quelquefois en certains endroits, au plus haut des montagnes, une prodigieuſe quantité de blocs d'une grandeur conſidérable de ce roc vif, mêlé de paillettes talqueuſes; leur poſition eſt ſi irrégulière, qu'ils paroiſſent avoir été lancés & jetés au haſard, & on croiroit qu'ils ſont tombés de quelque hauteur voiſine, ſi les lieux où on les trouve, n'étoient pas élevés au deſſus de tous les autres lieux; mais leur ſubſtance vitrifiable & leur figure anguleuſe & carrée comme celle des rochers de grès, nous découvre une origine commune entre ces matières; ainſi dans les grandes couches de ſable vitrifiable il ſe forme des blocs de grès & de roc vif, dont la figure & la ſituation ne ſuivent pas exactement la poſition horizontale de ces couches; peu à peu les pluies ont entraîné du ſommet des collines & des montagnes, le ſable qui les couvroit d'abord, & elles ont commencé par ſillonner & découper ces collines dans les intervalles qui

qui ſe ſont trouvés entre les noyaux de grès, comme on voit que ſont découpées les collines de Fontainebleau. Chaque pointe de colline répond à un noyau qui fait une carrière de grès, & chaque intervalle a été creuſé & abaiſſé par les eaux, qui ont fait couler le ſable dans la plaine: de même les plus hautes montagnes, dont les ſommets ſont compoſés de roc vif & terminés par ces blocs anguleux dont nous venons de parler, auront autrefois été recouvertes de pluſieurs couches de ſable vitrifiable dans lequel ces blocs ſe ſeront formés, & les pluies ayant entraîné tout le ſable qui les couvroit & qui les environnoit, ils ſeront demeurés au ſommet des montagnes dans la poſition où ils auront été formés. Ces blocs préſentent ordinairement des pointes au deſſus & à l'extérieur; ils vont en augmentant de groſſeur à meſure qu'on deſcend & qu'on fouille plus profondément, ſouvent même un bloc en rejoint un autre par la baſe, ce ſecond un troiſième, & ainſi de ſuite en laiſſant entr'eux des intervalles irréguliers; & comme par la ſucceſſion des temps les pluies ont enlevé & entraîné tout le ſable qui couvroit ces différens noyaux, il ne reſte au deſſus des hautes montagnes que les noyaux mêmes qui forment des pointes plus ou moins élevées, & c'eſt-là l'origine des pics ou des cornes de montagnes.

Car ſuppoſons, comme il eſt facile de le prouver par les productions marines qu'on y trouve, que la chaîne des montagnes des Alpes ait été autrefois couverte des eaux de la mer, & qu'au deſſus de cette chaîne de montagnes il y eût une grande épaiſſeur de ſable vitrifiable que l'eau

de la mer y avoit tranſporté & dépoſé, de la même façon & par les mêmes cauſes qu'elle a dépoſé & tranſporté dans les lieux un peu plus bas de ces montagnes une grande quantité de coquillages, & conſidérons cette couche extérieure de ſable vitrifiable comme poſée d'abord de niveau & formant un plat-pays de ſable au deſſus des montagnes des Alpes, lorſqu'elles étoient encore couvertes des eaux de la mer; il ſe ſera formé dans cette épaiſſeur de ſable des noyaux de roc, de grès, de caillou & de toutes les matières qui prennent leur origine & leur figure dans les ſables par une méchanique à peu près ſemblable à celle de la cryſtalliſation des ſels. Ces noyaux une fois formés auront ſoûtenu les parties où ils ſe ſont trouvés, & les pluies auront détaché peu à peu tout le ſable intermédiaire, auſſi-bien que celui qui les environnoit immédiatement; les torrens, les ruiſſeaux, en ſe précipitant du haut de ces montagnes, auront entraîné ces ſables dans les vallons, dans les plaines, & en auront conduit une partie juſqu'à la mer, de cette façon le ſommet des montagnes ſe ſera trouvé à découvert, & les noyaux déchauſſés auront paru dans toute leur hauteur, c'eſt ce que nous appelons aujourd'hui des pics ou des cornes de montagnes, & ce qui a formé toutes ces éminences pointues qu'on voit en tant d'endroits; c'eſt auſſi là l'origine de ces roches élevées & iſolées qu'on trouve à la Chine & dans d'autres endroits, comme en Irlande, où on leur a donné le nom de *Devil's ſtones* ou *Pierres du diable*, & dont la formation, auſſi-bien que celle des pics des

montagnes, avoit toûjours paru une chose difficile à expliquer; cependant l'explication que j'en donne, est si naturelle qu'elle s'est présentée d'abord à l'esprit de ceux qui ont vû ces roches, & je dois citer ici ce qu'en dit le Père du Tartre dans les lettres édifiantes: « De Yan-chuin-yen nous vinmes à Ho-tcheou, nous rencontrames en chemin une « chose assez particulière, ce sont des roches d'une hauteur « extraordinaire & de la figure d'une grosse tour carrée « qu'on voit plantées au milieu des plus vastes plaines, on « ne sait comment elles se trouvent là, si ce n'est que ce « furent autrefois des montagnes, & que les eaux du ciel « ayant peu à peu fait ébouler la terre qui environnoit ces « masses de pierre, les aient ainsi à la longue escarpées de « toutes parts: ce qui fortifie la conjecture, c'est que nous « en vimes quelques-unes qui vers le bas sont encore envi- « ronnées de terre jusqu'à une certaine hauteur. » *Voyez Lettr. édif. rec. 2, tome I, page 135, &c.*

Le sommet des plus hautes montagnes est donc ordinairement composé de rochers & de plusieurs espèces de granite, de roc vif, de grès & d'autres matières dures & vitrifiables, & cela souvent jusqu'à deux ou trois cens toises en descendant, ensuite on y trouve souvent des carrières de marbre ou de pierre dure qui sont remplies de coquilles, & dont la matière est calcinable, comme on peut le remarquer à la grande Chartreuse en Dauphiné & sur le mont Cenis, où les pierres & les marbres qui contiennent des coquilles, sont à quelques centaines de toises au dessous des sommets, des pointes & des pics des plus

hautes montagnes, quoique ces pierres remplies de coquilles ſoient elles-mêmes à plus de mille toiſes au deſſus du niveau de la mer. Ainſi les montagnes où l'on voit des pointes ou des pics, ſont ordinairement de roc vitrifiable, & celles dont les ſommets ſont plats, contiennent pour la pluſpart des marbres & des pierres dures remplies de productions marines. Il en eſt de même des collines lorſqu'elles ſont de grès ou de roc vif, elles ſont pour la pluſpart entre-coupées de pointes, d'éminences, de tertres & de cavités, de profondeurs & de petits vallons intermédiaires, au contraire celles qui ſont compoſées de pierres calcinables ſont à peu près égales dans toute leur hauteur, & elles ne ſont interrompues que par des gorges & des vallons plus grands, plus réguliers, & dont les angles ſont correſpondans: enfin elles ſont couronnées de rochers dont la poſition eſt régulière & de niveau.

Quelque différence qui nous paroiſſe d'abord entre ces deux formes de montagnes, elles viennent cependant toutes deux de la même cauſe, comme nous venons de le faire voir, ſeulement on doit obſerver que ces pierres calcinables n'ont éprouvé aucune altération, aucun changement depuis la formation des couches horizontales, au lieu que celles de ſable vitrifiable ont pû être altérées & interrompues par la production poſtérieure des rochers & des blocs anguleux qui ſe ſont formés dans l'intérieur de ce ſable. Ces deux eſpèces de montagnes ont des fentes qui ſont preſque toûjours perpendiculaires dans celles de pierres calcinables, & qui paroiſſent être un peu plus irré-

guliers dans celles de roc vif & de grès; c'eſt dans ces fentes qu'on trouve les métaux, les minéraux, les cryſtaux, les ſoufres & toutes les matières de la ſeconde claſſe, & c'eſt au deſſous de ces fentes que les eaux ſe raſſemblent pour pénétrer enſuite plus avant & former les veines d'eau qu'on trouve au deſſous de la ſurface de la Terre.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE X.
Des Fleuves.

Nous avons dit que, généralement parlant, les plus grandes montagnes occupent le milieu des continens, que les autres occupent le milieu des iſles, des preſqu'iſles & des terres avancées dans la mer, que dans l'ancien continent les plus grandes chaînes de montagnes ſont dirigées d'occident en orient, & que celles qui tournent vers le nord ou vers le ſud, ne ſont que des branches de ces chaînes principales; on verra de même que les plus grands fleuves ſont dirigés comme les plus grandes montagnes, & qu'il y en a peu qui ſuivent la direction des branches de ces montagnes: pour s'en

aſſurer & le voir en détail, il n'y a qu'à jeter les yeux ſur un globe, & parcourir l'ancien continent depuis l'Eſpagne juſqu'à la Chine; on trouvera qu'à commencer par l'Eſpagne, le Vigo, le Douro, le Tage & la Guadiana vont d'orient en occident, & l'Èbre d'occident en orient, & qu'il n'y a pas une rivière remarquable dont le cours ſoit dirigé du ſud au nord, ou du nord au ſud, quoique l'Eſpagne ſoit environnée de la mer en entier du côté du midi, & preſqu'en entier du côté du nord. Cette obſervation ſur la direction des fleuves en Eſpagne, prouve non ſeulement que les montagnes de ce pays ſont dirigées d'occident en orient, mais encore que le terrein méridional & qui avoiſine le détroit, & celui du détroit même, eſt une terre plus élevée que les côtes de Portugal; & de même du côté du nord, que les montagnes de Galice, des Aſturies, &c. ne ſont qu'une continuation des Pyrénées, & que c'eſt cette élévation des terres, tant au nord qu'au ſud, qui ne permet pas aux fleuves d'arriver par-là juſqu'à la mer.

On verra auſſi, en jetant les yeux ſur la carte de la France, qu'il n'y a que le Rhône qui ſoit dirigé du nord au midi, & encore dans près de la moitié de ſon cours, depuis les montagnes juſqu'à Lyon, eſt-il dirigé de l'orient vers l'occident; mais qu'au contraire tous les autres grands fleuves, comme la Loire, la Charente, la Garonne, & même la Seine, ont leur direction d'orient en occident.

On verra de même qu'en Allemagne il n'y a que le

Rhin qui, comme le Rhône, a la plus grande partie de ſon cours du midi au nord, mais que les autres grands fleuves, comme le Danube, la Drave & toutes les grandes rivières qui tombent dans ces fleuves, vont d'occident en orient ſe rendre dans la mer noire.

On reconnoîtra que cette mer noire, que l'on doit pluſtôt conſidérer comme un grand lac que comme une mer, a preſque trois fois plus d'étendue d'orient en occident que du midi au nord, & que par conſéquent ſa poſition eſt ſemblable à la direction des fleuves en général; qu'il en eſt de même de la mer méditerranée, dont la longueur d'orient en occident eſt environ ſix fois plus grande que ſa largeur moyenne, priſe du nord au midi.

A la vérité la mer Caſpienne, ſuivant la carte qui en a été levée par ordre du Czar Pierre I, a plus d'étendue du midi au nord que d'orient en occident, au lieu que dans les anciennes cartes elle étoit preſque ronde, ou plus large d'orient en occident que du midi au nord; mais ſi l'on fait attention que le lac Aral peut être regardé comme ayant fait partie de la mer Caſpienne, dont il n'eſt ſéparé que par des plaines de ſable, on trouvera encore que la longueur depuis le bord occidental de la mer Caſpienne juſqu'au bord oriental du lac Aral, eſt plus grande que la longueur depuis le bord méridional juſqu'au bord ſeptentrional de la même mer.

On trouvera de même que l'Euphrate & le golfe Perſique ſont dirigés d'occident en orient, & que preſque tous les fleuves de la Chine vont d'occident en orient;

il en eſt de même de tous les fleuves de l'intérieur de l'Afrique au delà de la Barbarie, ils coulent tous d'orient en occident, & d'occident en orient, il n'y a que les rivières de Barbarie & le Nil qui coulent du midi au nord. A la vérité il y a de grandes rivières en Aſie qui coulent en partie du nord au midi, comme le Don, le Volga, &c. mais en prenant la longueur entière de leur cours, on verra qu'ils ne ſe tournent du côté du midi que pour ſe rendre dans la mer Noire & dans la mer Caſpienne, qui ſont des lacs dans l'intérieur des terres.

On peut donc dire en général que dans l'Europe, l'Aſie & l'Afrique, les fleuves & les autres eaux méditerranées s'étendent plus d'orient en occident que du nord au ſud; ce qui vient de ce que les chaînes des montagnes ſont dirigées pour la pluſpart dans ce ſens, & que d'ailleurs le continent entier de l'Europe & de l'Aſie eſt plus large dans ce ſens que dans l'autre; car il y a deux manières de concevoir cette direction des fleuves; dans un continent long & étroit, comme eſt celui de l'Amérique méridionale, & dans lequel il n'y a qu'une chaîne principale de montagnes qui s'étend du nord au ſud, les fleuves n'étant retenus par aucune autre chaîne de montagnes, doivent couler dans le ſens perpendiculaire à celui de la direction des montagnes, c'eſt-à-dire, d'orient en occident, ou d'occident en orient; c'eſt en effet dans ce ſens que coulent toutes les grandes rivières de l'Amérique, parce qu'à l'exception des Cordillères, il n'y a pas de chaînes de montagnes fort étendues, & qu'il n'y en a point

point dont les directions ſoient parallèles aux Cordillères. Dans l'ancien continent, comme dans le nouveau, la plus grande partie des eaux ont leur plus grande étendue d'occident en orient, & le plus grand nombre des fleuves coulent dans cette direction, mais c'eſt par une autre raiſon, c'eſt qu'il y a pluſieurs longues chaînes de montagnes parallèles les unes aux autres, dont la direction eſt d'occident en orient, & que les fleuves & les autres eaux ſont obligés de ſuivre les intervalles qui ſéparent ces chaînes de montagnes; par conſéquent une ſeule chaîne de montagne, dirigée du nord au ſud, produira des fleuves dont la direction ſera la même que celle des fleuves qui ſortiroient de pluſieurs chaînes de montagnes dont la direction commune ſeroit d'orient en occident, & c'eſt par cette raiſon particulière que les fleuves d'Amérique ont cette direction comme ceux de l'Europe, de l'Afrique & de l'Aſie.

Pour l'ordinaire les rivières occupent le milieu des vallées, ou pluſtôt la partie la plus baſſe du terrein compris entre les deux collines ou montagnes oppoſées; ſi les deux collines qui ſont de chaque côté de la rivière ont chacune une pente à peu près égale, la rivière occupe à peu près le milieu du vallon ou de la vallée intermédiaires: que cette vallée ſoit large ou étroite, ſi la pente des collines ou des terres élevées qui ſont de chaque côté de la rivière, eſt égale, la rivière occupera le milieu de la vallée; au contraire ſi l'une des collines a une pente plus rapide que n'eſt la pente de la colline oppoſée, la rivière

ne ſera plus dans le milieu de la vallée, mais elle ſera d'autant plus voiſine de la colline la plus rapide, que cette rapidité de pente ſera plus grande que celle de la pente de l'autre colline; l'endroit le plus bas du terrein dans ce cas, n'eſt plus le milieu de la vallée, il eſt beaucoup plus près de la colline dont la pente eſt la plus grande, & c'eſt par cette raiſon que la rivière en eſt auſſi plus près; dans tous les endroits où il y a d'un côté de la rivière des montagnes ou des collines fort rapides, & de l'autre côté des terres élevées en pente douce, on trouvera toûjours que la rivière coule au pied de ces collines rapides, & qu'elle les ſuit dans toutes leurs directions, ſans s'écarter de ces collines, juſqu'à ce que de l'autre côté il ſe trouve d'autres collines dont la pente ſoit aſſez conſidérable pour que le point le plus bas du terrein ſe trouve plus éloigné qu'il ne l'étoit de la colline rapide. Il arrive ordinairement que par la ſucceſſion des temps la pente de la colline la plus rapide diminue & vient à s'adoucir, parce que les pluies entraînent les terres en plus grande quantité, & les enlèvent avec plus de violence ſur une pente rapide que ſur une pente douce, la rivière eſt alors contrainte de changer de lit pour retrouver l'endroit le plus bas du vallon; ajoûtez à cela que comme toutes les rivières groſſiſſent & débordent de temps en temps, elles tranſportent & dépoſent des limons en différens endroits, & que ſouvent il s'accumule des ſables dans leur lit, ce qui fait refluer les eaux & en change la direction; il eſt aſſez ordinaire de trouver dans les plaines un grand

nombre d'anciens lits de la rivière, sur-tout si elle est impétueuse & sujette à de fréquentes inondations, & si elle entraîne beaucoup de sable & de limon.

Dans les plaines & dans les larges vallées où coulent les grands fleuves, le fond du lit du fleuve est ordinairement l'endroit le plus bas de la vallée, mais souvent la surface de l'eau du fleuve est plus élevée que les terres qui sont adjacentes à celles des bords du fleuve. Supposons, par exemple, qu'un fleuve soit à plein bord, c'est-à-dire, que les bords & l'eau du fleuve soient de niveau, & que l'eau peu après commence à déborder des deux côtés, la plaine sera bien-tôt inondée jusqu'à une largeur considérable, & l'on observera que des deux côtés du fleuve les bords seront inondés les derniers, ce qui prouve qu'ils sont plus élevés que le reste du terrein, en sorte que de chaque côté du fleuve, depuis les bords jusqu'à un certain point de la plaine, il y a une pente insensible, une espèce de talus qui fait que la surface de l'eau du fleuve est plus élevée que le terrein de la plaine, sur-tout lorsque le fleuve est à plein bord. Cette élévation du terrein aux bords des fleuves provient du dépôt du limon dans les inondations; l'eau est communément très-bourbeuse dans les grandes crûes des rivières; lorsqu'elle commence à déborder, elle coule très-lentement par dessus les bords, elle dépose le limon qu'elle contient, & s'épure, pour ainsi dire, à mesure qu'elle s'éloigne davantage au large dans la plaine; de même toutes les parties de limon que le courant de la rivière n'entraîne pas, sont déposées

ſur les bords, ce qui les élève peu à peu au deſſus du reſte de la plaine.

Les fleuves ſont, comme l'on ſait, toûjours plus larges à leur embouchûre ; à meſure qu'on avance dans les terres & qu'on s'éloigne de la mer, ils diminuent de largeur, mais ce qui eſt plus remarquable & peut-être moins connu, c'eſt que dans l'intérieur des terres, à une diſtance conſidérable de la mer, ils vont droit & ſuivent la même direction dans de grandes longueurs, & à meſure qu'ils approchent de leur embouchûre les ſinuoſités de leur cours ſe multiplient. J'ai ouï dire à un Voyageur, homme d'eſprit & bon obſervateur *, qui a fait pluſieurs grands voyages par terre dans la partie de l'oueſt de l'Amérique ſeptentrionale, que les Voyageurs & même les Sauvages ne ſe trompoient guère ſur la diſtance où ils ſe trouvoient de la mer ; que pour reconnoître s'ils étoient bien avant dans l'intérieur des terres, ou s'ils étoient dans un pays voiſin de la mer, ils ſuivoient le bord d'une grande rivière, & que quand la direction de la rivière étoit droite dans une longueur de quinze ou vingt lieues, ils jugeoient qu'ils étoient fort loin de la mer ; qu'au contraire ſi la rivière avoit des ſinuoſités & changeoit ſouvent de direction dans ſon cours, ils étoient aſſurés de n'être pas fort éloignés de la mer. M. Fabry a vérifié lui-même cette remarque qui lui a été fort utile dans ſes voyages, lorſqu'il parcouroit des pays inconnus & preſque inhabités. Il y a encore une remarque qui peut être utile en pareil

* M. Fabry.

cas, c'eſt que dans les grands fleuves il y a le long des bords un remous conſidérable, & d'autant plus conſidérable qu'on eſt moins éloigné de la mer & que le lit du fleuve eſt plus large, ce qui peut encore ſervir d'indice pour juger ſi l'on eſt à de grandes ou à de petites diſtances de l'embouchûre, & comme les ſinuoſités des fleuves ſe multiplient à meſure qu'ils approchent de la mer, il n'eſt pas étonnant que quelques-unes de ces ſinuoſités venant à s'ouvrir, forment des bouches par où une partie des eaux du fleuve arrive à la mer, & c'eſt une des raiſons pourquoi les grands fleuves ſe diviſent ordinairement en pluſieurs bras pour arriver à la mer.

Le mouvement des eaux dans le cours des fleuves, ſe fait d'une manière fort différente de celle qu'ont ſuppoſée les Auteurs qui ont voulu donner des théories mathématiques ſur cette matière; non ſeulement la ſurface d'une rivière en mouvement n'eſt pas de niveau en la prenant d'un bord à l'autre, mais même, ſelon les circonſtances, le courant qui eſt dans le milieu eſt conſidérablement plus élevé ou plus bas que l'eau qui eſt près des bords; lorſqu'une rivière groſſit ſubitement par la fonte des neiges, ou lorſque par quelqu'autre cauſe ſa rapidité augmente, ſi la direction de la rivière eſt droite, le milieu de l'eau, où eſt le courant, s'élève & la rivière forme une eſpèce de courbe convexe ou d'élévation très-ſenſible, dont le plus haut point eſt dans le milieu du courant; cette élévation eſt quelquefois fort conſidérable, & M. Hupeau, habile Ingénieur des ponts & chauſſées, m'a dit avoir un

jour mesuré cette différence de niveau de l'eau du bord de l'Aveiron & de celle du courant, ou du milieu de ce fleuve, & avoir trouvé trois pieds de différence, en sorte que le milieu de l'Aveiron étoit de trois pieds plus élevé que l'eau du bord. Cela doit en effet arriver toutes les fois que l'eau aura une très-grande rapidité; la vîtesse avec laquelle elle est emportée, diminuant l'action de sa pesanteur, l'eau qui forme le courant ne se met pas en équilibre par tout son poids avec l'eau qui est près des bords, & c'est ce qui fait qu'elle demeure plus élevée que celle-ci. D'autre côté lorsque les fleuves approchent de leur embouchûre, il arrive assez ordinairement que l'eau qui est près des bords est plus élevée que celle du milieu, quoique le courant soit rapide, la rivière paroît alors former une courbe concave dont le point le plus bas est dans le plus fort du courant; ceci arrive toutes les fois que l'action des marées se fait sentir dans un fleuve. On sait que dans les grandes rivières le mouvement des eaux occasionné par les marées est sensible à cent ou deux cens lieues de la mer, on sait aussi que le courant du fleuve conserve son mouvement au milieu des eaux de la mer jusqu'à des distances considérables; il y a donc dans ce cas deux mouvemens contraires dans l'eau du fleuve, le milieu qui forme le courant, se précipite vers la mer, & l'action de la marée forme un contre-courant, un remous qui fait remonter l'eau qui est voisine des bords, tandis que celle du milieu descend; & comme alors toute l'eau du fleuve doit passer par le courant qui est au milieu,

celle des bords defcend continuellement vers le milieu, & defcend d'autant plus qu'elle eft plus élevée & refoulée avec plus de force par l'action des marées.

Il y a deux efpèces de remous dans les fleuves, le premier, qui eft celui dont nous venons de parler, eft produit par une force vive, telle qu'eft celle de l'eau de la mer dans les marées, qui non feulement s'oppofe comme obftacle au mouvement de l'eau du fleuve, mais comme corps en mouvement, & en mouvement contraire & oppofé à celui du courant de l'eau du fleuve; ce remous fait un contre-courant d'autant plus fenfible que la marée eft plus forte : l'autre efpèce de remous n'a pour caufe qu'une force morte, comme eft celle d'un obftacle, d'une avance de terre, d'une ifle dans la rivière, &c. quoique ce remous n'occafionne pas ordinairement un contre-courant bien fenfible, il l'eft cependant affez pour être reconnu, & même pour fatiguer les conducteurs des bateaux fur les rivières; fi cette efpèce de remous ne fait pas toûjours un contre-courant, il produit néceffairement ce que les gens de la rivière appellent une *morte*, c'eft-à-dire, des eaux mortes, qui ne coulent pas comme le refte de la rivière, mais qui tournoient de façon que quand les bateaux y font entraînés, il faut employer beaucoup de force pour les en faire fortir. Ces eaux mortes font fort fenfibles dans toutes les rivières rapides au paffage des ponts : la vîteffe de l'eau augmente, comme l'on fait, à proportion que le diamètre des canaux par où elle paffe, diminue, la force qui la pouffe étant fuppofée la même; la vîteffe d'une

rivière augmente donc au paſſage d'un pont, dans la raiſon inverſe de la ſomme de la largeur des arches à la largeur totale de la rivière, & encore faut-il augmenter cette raiſon de celle de la longueur des arches, ou, ce qui eſt le même, de la largeur du pont; l'augmentation de la vîteſſe de l'eau étant donc très-conſidérable en ſortant de l'arche d'un pont, celle qui eſt à côté du courant eſt pouſſée latéralement & de côté contre les bords de la rivière, & par cette réaction il ſe forme un mouvement de tournoiement quelquefois très-fort. Lorſqu'on paſſe ſous le pont Saint-Eſprit, les conducteurs ſont forcés d'avoir une grande attention à ne pas perdre le fil du courant de l'eau, même après avoir paſſé le pont; car s'ils laiſſoient écarter le bateau à droite ou à gauche, on ſeroit porté contre le rivage avec danger de périr, ou tout au moins on ſeroit entraîné dans le tournoiement des eaux mortes, d'où l'on ne pourroit ſortir qu'avec beaucoup de peine. Lorſque ce tournoiement cauſé par le mouvement du courant & par le mouvement oppoſé du remous eſt fort conſidérable, cela forme une eſpèce de petit goufre, & l'on voit ſouvent dans les rivières rapides à la chûte de l'eau, au delà des arrière-becs des piles d'un pont, qu'il ſe forme de ces petits goufres ou tournoiemens d'eau, dont le milieu paroît être vuide & former une eſpèce de cavité cylindrique autour de laquelle l'eau tournoie avec rapidité; cette apparence de cavité cylindrique eſt produite par l'action de la force centrifuge, qui fait que l'eau tâche de s'éloigner & s'éloigne en effet du centre du tourbillon cauſé par le tournoiement.

Lorſqu'il

Lorſqu'il doit arriver une grande crûe d'eau, les gens de rivière s'en aperçoivent par un mouvement particulier qu'ils remarquent dans l'eau, ils diſent que la rivière *mouve de fond,* c'eſt-à-dire, que l'eau du fond de la rivière coule plus vîte qu'elle ne coule ordinairement : cette augmentation de vîteſſe dans l'eau du fond de la rivière annonce toûjours, ſelon eux, un prompt & ſubit accroiſſement des eaux. Le mouvement & le poids des eaux ſupérieures qui ne ſont point encore arrivées, ne laiſſent pas que d'agir ſur les eaux de la partie inférieure de la rivière, & leur communiquent ce mouvement; car il faut, à certains égards, conſidérer un fleuve qui eſt contenu & qui coule dans ſon lit, comme une colonne d'eau contenue dans un tuyau, & le fleuve entier comme un très-long canal où tous les mouvemens doivent ſe communiquer d'un bout à l'autre. Or indépendamment du mouvement des eaux ſupérieures, leur poids ſeul pourroit faire augmenter la vîteſſe de la rivière, & peut-être la faire mouvoir de fond; car on ſait qu'en mettant à l'eau pluſieurs bateaux à la fois, on augmente dans ce moment la vîteſſe de la partie inférieure de la rivière en même temps qu'on retarde la vîteſſe de la partie ſupérieure.

La vîteſſe des eaux courantes ne ſuit pas exactement, ni même à beaucoup près, la proportion de la pente : un fleuve dont la pente ſeroit uniforme & double de la pente d'un autre fleuve, ne devroit, à ce qu'il paroît, couler qu'une fois plus rapidement que celui-ci, mais il coule en effet beaucoup plus vîte encore; ſa vîteſſe au lieu d'être

double, eſt ou triple, ou quadruple, &c. cette vîteſſe dépend beaucoup plus de la quantité d'eau & du poids des eaux ſupérieures que de la pente, & lorſqu'on veut creuſer le lit d'un fleuve ou celui d'un égoût, &c. il ne faut pas diſtribuer la pente également ſur toute la longueur, il eſt néceſſaire, pour donner plus de vîteſſe à l'eau, de faire la pente beaucoup plus forte au commencement qu'à l'embouchûre, où elle doit être preſque inſenſible, comme nous le voyons dans les fleuves; lorſqu'ils approchent de leur embouchûre la pente eſt preſque nulle, & cependant ils ne laiſſent pas de conſerver une rapidité d'autant plus grande que le fleuve a plus d'eau, en ſorte que dans les grandes rivières, quand même le terrein ſeroit de niveau, l'eau ne laiſſeroit pas de couler, & même de couler rapidement, non ſeulement par la vîteſſe acquiſe *, mais encore par l'action & le poids des eaux ſupérieures. Pour mieux faire ſentir la vérité de ce que je viens de dire, ſuppoſons que la partie de la Seine qui eſt entre le Pont-neuf & le Pont-royal fût parfaitement de niveau, & que par-tout elle eût dix pieds de profondeur; imaginons pour

* C'eſt faute d'avoir fait ces réflexions que M. Kuhn dit que la ſource du Danube eſt au moins de deux milles d'Allemagne plus élevée que ſon embouchûre; que la mer méditerranée eſt de $6\frac{3}{4}$ milles d'Allemagne plus baſſe que les ſources du Nil; que la mer atlantique eſt plus baſſe d'un demi-mille que la méditerranée, &c. ce qui eſt abſolument contraire à la vérité: au reſte le principe faux dont M. Kuhn tire toutes ces conſéquences, n'eſt pas la ſeule erreur qui ſe trouve dans cette pièce ſur l'origine des fontaines, qui a remporté le prix de l'Académie de Bordeaux en 1741.

un inſtant que tout d'un coup on pût mettre à ſec le lit de la rivière au deſſous du Pont-royal & au deſſus du Pont-neuf, alors l'eau qui ſeroit entre ces deux ponts, quoique nous l'ayons ſuppoſée parfaitement de niveau, coulera des deux côtés en haut & en bas, & continuera de couler juſqu'à ce qu'elle ſe ſoit épuiſée; car quoiqu'elle ſoit de niveau, comme elle eſt chargée d'un poids de dix pieds d'épaiſſeur d'eau, elle coulera des deux côtés avec une vîteſſe proportionnelle à ce poids, & cette vîteſſe diminuant toûjours à meſure que la quantité d'eau diminuera, elle ne ceſſera de couler que quand elle aura baiſſé juſqu'au niveau du fond : le poids de l'eau contribue donc beaucoup à la viteſſe de l'eau, & c'eſt pour cette raiſon que la plus grande vîteſſe du courant n'eſt ni à la ſurface de l'eau, ni au fond, mais à peu près dans le milieu de la hauteur de l'eau, parce qu'elle eſt produite par l'action du poids de l'eau qui eſt à la ſurface, & par la réaction du fond. Il y a même quelque choſe de plus, c'eſt que ſi un fleuve avoit acquis une très-grande vîteſſe, il pourroit non ſeulement la conſerver en traverſant un terrein de niveau, mais même il ſeroit en état de ſurmonter une éminence ſans ſe répandre beaucoup des deux côtés, ou du moins ſans cauſer une grande inondation.

On ſeroit porté à croire que les ponts, les levées & les autres obſtacles qu'on établit ſur les rivières, diminuent conſidérablement la vîteſſe totale du cours de l'eau, cependant cela n'y fait qu'une très-petite différence. L'eau s'élève à la rencontre de l'avant-bec d'un pont, cette

élévation fait qu'elle agit davantage par ſon poids, ce qui augmente la vîteſſe du courant entre les piles, d'autant plus que les piles ſont plus larges & les arches plus étroites, en ſorte que le retardement que ces obſtacles cauſent à la vîteſſe totale du cours de l'eau, eſt preſque inſenſible. Les coudes, les ſinuoſités, les terres avancées, les iſles ne diminuent auſſi que très-peu la vîteſſe totale du cours de l'eau ; ce qui produit une diminution très-conſidérable dans cette vîteſſe, c'eſt l'abaiſſement des eaux, comme au contraire l'augmentation du volume d'eau augmente cette vîteſſe plus qu'aucune autre cauſe.

Si les fleuves étoient toûjours à peu près également pleins, le meilleur moyen de diminuer la vîteſſe de l'eau & de les contenir, ſeroit d'en élargir le canal ; mais comme preſque tous les fleuves ſont ſujets à groſſir & à diminuer beaucoup, il faut au contraire pour les contenir, rétrécir leur canal, parce que dans les baſſes eaux, ſi le canal eſt fort large, l'eau qui paſſe dans le milieu y creuſe un lit particulier, y forme des ſinuoſités, & lorſqu'elle vient à groſſir elle ſuit cette direction qu'elle a priſe dans ce lit particulier ; elle vient frapper avec force contre les bords du canal, ce qui détruit les levées & cauſe de grands dommages. On pourroit prévenir en partie ces effets de la fureur de l'eau, en faiſant de diſtance en diſtance de petits golfes dans les terres, c'eſt-à-dire, en enlevant le terrein de l'un des bords juſqu'à une certaine diſtance dans les terres, & pour que ces petits golfes ſoient avantageuſement placés, il faut les faire dans

l'angle obtus des ſinuoſités du fleuve ; car alors le courant de l'eau ſe détourne & tournoie dans ces petits golfes, ce qui en diminue la vîteſſe. Ce moyen ſeroit peut-être fort bon pour prévenir la chûte des ponts dans les endroits où il n'eſt pas poſſible de faire des barres auprès du pont; ces barres ſoûtiennent l'action du poids de l'eau, les golfes dont nous venons de parler en diminuent le courant, ainſi tous deux produiroient à peu près le même effet, c'eſt-à-dire, la diminution de la vîteſſe.

La manière dont ſe font les inondations mérite une attention particulière ; lorſqu'une rivière groſſit, la vîteſſe de l'eau augmente toûjours de plus en plus juſqu'à ce que le fleuve commence à déborder, dans cet inſtant la vîteſſe de l'eau diminue, ce qui fait que le débordement une fois commencé, il s'enſuit toûjours une inondation qui dure pluſieurs jours ; car quand même il arriveroit une moindre quantité d'eau après le débordement qu'il n'en arriveroit auparavant, l'inondation ne laiſſeroit pas de ſe faire, parce qu'elle dépend beaucoup plus de la diminution de la vîteſſe de l'eau que de la quantité de l'eau qui arrive : ſi cela n'étoit pas ainſi, on verroit ſouvent les fleuves déborder pour une heure ou deux, & rentrer enſuite dans leur lit, ce qui n'arrive jamais, l'inondation dure au contraire toûjours pendant quelques jours, ſoit que la pluie ceſſe ou qu'il arrive une moindre quantité d'eau, parce que le débordement a diminué la vîteſſe, & que par conſéquent la même quantité d'eau n'étant plus emportée dans le même temps qu'elle l'étoit auparavant,

c'eſt comme s'il en arrivoit une plus grande quantité. L'on peut remarquer à l'occaſion de cette diminution, que s'il arrive qu'un vent conſtant ſouffle contre le courant de la rivière, l'inondation ſera beaucoup plus grande qu'elle n'auroit été ſans cette cauſe accidentelle, qui diminue la vîteſſe de l'eau; comme au contraire, ſi le vent ſouffle dans la même direction que ſuit le courant de la rivière, l'inondation ſera bien moindre & diminuera plus promptement. Voici ce que dit M. Granger du débordement du Nil.

« La crûe du Nil & ſon inondation a long-temps » occupé les Savans; la pluſpart n'ont trouvé que du » merveilleux dans la choſe du monde la plus naturelle, » & qu'on voit dans tous les pays du monde. Ce ſont les » pluies qui tombent dans l'Abyſſinie & dans l'Éthiopie » qui font la croiſſance & l'inondation de ce fleuve, mais » on doit regarder le vent du nord comme cauſe primitive, » 1.° parce qu'il chaſſe les nuages qui portent cette pluie » du côté de l'Abyſſinie; 2.° parce qu'étant le traverſier » des deux embouchûres du Nil, il en fait refouler les » eaux à contre-mont, & empêche par-là qu'elles ne ſe » jettent en trop grande quantité dans la mer: on s'aſſure » tous les ans de ce fait lorſque le vent étant au nord & » changeant tout-à-coup au ſud, le Nil perd dans un jour ce dont il étoit crû dans quatre. » *Voyage de Granger, Paris, 1745, pages 13 & 14.*

Les inondations ſont ordinairement plus grandes dans les parties ſupérieures des fleuves, que dans les parties

inférieures & voiſines de leur embouchûre, parce que, toutes choſes étant égales d'ailleurs, la vîteſſe d'un fleuve va toûjours en augmentant juſqu'à la mer; & quoiqu'ordinairement la pente diminue d'autant plus qu'il eſt plus près de ſon embouchûre, la vîteſſe cependant eſt ſouvent plus grande par les raiſons que nous avons rapportées. Le Père Caſtelli qui a écrit fort ſenſément ſur cette matière, remarque très-bien que la hauteur des levées qu'on a faites pour contenir le Pô, va toûjours en diminuant juſqu'à la mer, en ſorte qu'à Ferrare, qui eſt à cinquante ou ſoixante milles de diſtance de la mer, les levées ont près de vingt pieds de hauteur au deſſus de la ſurface ordinaire du Pô, au lieu que plus bas, à dix ou douze milles de diſtance de la mer, les levées n'ont pas douze pieds, quoique le canal du fleuve y ſoit auſſi étroit qu'à Ferrare. *Voyez Racolta d'autori che trattano del moto dell' acque, vol. I, pag. 123.*

Au reſte, la théorie du mouvement des eaux courantes eſt encore ſujette à beaucoup de difficultés & d'obſcurités, & il eſt très-difficile de donner des règles générales qui puiſſent s'appliquer à tous les cas particuliers; l'expérience eſt ici plus néceſſaire que la ſpéculation, il faut non-ſeulement connoître par expérience les effets ordinaires des fleuves en général, mais il faut encore connoître en particulier la rivière à laquelle on a affaire, ſi l'on veut en raiſonner juſte & y faire des travaux utiles & durables. Les remarques que j'ai données ci-deſſus, ſont nouvelles pour la pluſpart; il ſeroit à deſirer qu'on raſſemblât beaucoup

d'obſervations ſemblables, on parviendroit peut-être à éclaircir cette matière, & à donner des règles certaines pour contenir & diriger les fleuves, & prévenir la ruine des ponts, des levées, & les autres dommages que cauſe la violente impétuoſité des eaux.

Les plus grands fleuves de l'Europe ſont le Volga, qui a environ 650 lieues de cours depuis Reſchow juſqu'à Aſtracan ſur la mer caſpienne; le Danube, dont le cours eſt d'environ 450 lieues depuis les montagnes de Suiſſe juſqu'à la mer noire; le Don, qui a 400 lieues de cours depuis la ſource du Soſna qu'il reçoit, juſqu'à ſon embouchûre dans la mer noire, le Nieper, dont le cours eſt d'environ 350 lieues, qui ſe jette auſſi dans la mer noire; la Duine, qui a environ 300 lieues de cours, & qui va ſe jeter dans la mer blanche, &c.

Les plus grands fleuves de l'Aſie ſont le Hoanho de la Chine, qui a 850 lieues de cours en prenant ſa ſource à Raja-Ribron, & qui tombe dans la mer de la Chine, au midi du golfe de Changi; le Jeniſca de la Tartarie, qui a 800 lieues environ d'étendue, depuis le lac Selinga juſqu'à la mer ſeptentrionale de la Tartarie, le fleuve Oby, qui en a environ 600, depuis le lac Kila juſque dans la mer du nord, au delà du détroit de Waigats; le fleuve Amour de la Tartarie orientale, qui a environ 575 lieues de cours, en comptant depuis la ſource du fleuve Kerlon qui s'y jette, juſqu'à la mer de Kamtſchatka où il a ſon embouchûre; le fleuve Menamcon, qui a ſon embouchûre à Poulo-condor, & qu'on peut meſurer depuis la ſource

du Longmu

du Longmu qui s'y jette; le fleuve Kian, dont le cours eſt environ de 550 lieues, en le meſurant depuis la ſource de la rivière Kinxa qu'il reçoit, juſqu'à ſon embouchûre dans la mer de la Chine; le Gange, qui a auſſi environ 550 lieues de cours; l'Euphrate qui en a 500, en le prenant depuis la ſource de la rivière Irma qu'il reçoit; l'Indus, qui a environ 400 lieues de cours, & qui tombe dans la mer d'Arabie à la partie occidentale de Guzarat; le fleuve Sirderoias, qui a une étendue de 400 lieues environ, & qui ſe jette dans le lac Aral.

Les plus grands fleuves de l'Afrique ſont le Sénégal, qui a 1125 lieues environ de cours, en y comprenant le Niger, qui n'en eſt en effet qu'une continuation, & en remontant le Niger juſqu'à la ſource du Gombarou, qui ſe jette dans le Niger; le Nil, dont la longueur eſt de 970 lieues, & qui prend ſa ſource dans la haute Éthiopie où il fait pluſieurs contours: il y a auſſi le Zaire & le Coanza, deſquels on connoît environ 400 lieues, mais qui s'étendent bien plus loin dans les terres du Monoemugi; le Couama, dont on ne connoît auſſi qu'environ 400 lieues, & qui vient de plus loin, des terres de la Cafrerie; le Quilmanci, dont le cours entier eſt de 400 lieues, & qui prend ſa ſource dans le royaume de Gingiro.

Enfin les plus grands fleuves de l'Amérique, qui ſont auſſi les plus larges fleuves du monde, ſont la rivière des Amazones, dont le cours eſt de plus de 1200 lieues, ſi l'on remonte juſqu'au lac qui eſt près de Guanuco, à 30 lieues de Lima, où le Maragnon prend ſa ſource; & ſi l'on

remonte jusqu'à la source de la rivière Napo, à quelque distance de Quito, le cours de la rivière des Amazones est de plus de mille lieues. *Voyez le voyage de M. de la Condamine, pages 15 & 16.*

On pourroit dire que le cours du fleuve Saint-Laurent en Canada est de plus de 900 lieues depuis son embouchûre en remontant le lac Ontario & le lac Érié, de-là au lac Huron, ensuite au lac supérieur, de-là au lac Alemipigo, au lac Cristinaux, & enfin au lac des Assiniboils, les eaux de tous ces lacs tombant des uns dans les autres, & enfin dans le fleuve Saint-Laurent.

Le fleuve Missisipi a plus de 700 lieues d'étendue depuis son embouchûre jusqu'à quelques-unes de ses sources, qui ne sont pas éloignées du lac des Assiniboils dont nous venons de parler.

Le fleuve de la Plata a plus de 800 lieues de cours, en le remontant depuis son embouchûre jusqu'à la source de la rivière Parana qu'il reçoit.

Le fleuve Oronoque a plus de 575 lieues de cours, en comptant depuis la source de la rivière Caketa près de Pasto, qui se jette en partie dans l'Oronoque, & coule aussi en partie vers la rivière des Amazones. *Voyez la carte de M. de la Condamine.*

La rivière Madera qui se jette dans celle des Amazones, qui a plus de 660 ou 670 lieues.

Pour savoir à peu près la quantité d'eau que la mer reçoit par tous les fleuves qui y arrivent, supposons que la moitié du globe soit couverte par la mer, & que l'autre

moitié ſoit terre sèche, ce qui eſt aſſez juſte; ſuppoſons auſſi que la moyenne profondeur de la mer, en la prenant dans toute ſon étendue, ſoit d'un quart de mille d'Italie, c'eſt-à-dire, d'environ 230 toiſes, la ſurface de toute la Terre étant de 170981012 milles, la ſurface de la mer eſt de 85490506 milles carrés, qui étant multipliés par $\frac{1}{4}$, profondeur de la mer, donnent 21372626 milles cubiques pour la quantité d'eau contenue dans l'océan tout entier. Maintenant pour calculer la quantité d'eau que l'océan reçoit des rivières, prenons quelque grand fleuve dont la vîteſſe & la quantité d'eau nous ſoient connues, le Pô, par exemple, qui paſſe en Lombardie & qui arroſe un pays de 380 milles de longueur, ſuivant Riccioli; ſa largeur, avant qu'il ſe diviſe en pluſieurs bouches pour tomber dans la mer, eſt de cent perches de Bologne, ou de mille pieds, & ſa profondeur de dix pieds; ſa vîteſſe eſt telle, qu'il parcourt quatre milles dans une heure, ainſi le Pô fournit à la mer 200000 perches cubiques d'eau en une heure, ou 4800000 dans un jour; mais un mille cubique contient 125000000 perches cubiques, ainſi il faut vingt-ſix jours pour qu'il porte à la mer un mille cubique d'eau; reſte maintenant à déterminer la proportion qu'il y a entre la rivière du Pô & toutes les rivières de la Terre priſes enſemble, ce qu'il eſt impoſſible de faire exactement; mais pour le ſavoir à peu près, ſuppoſons que la quantité d'eau que la mer reçoit par les grandes rivières dans tous les pays, ſoit proportionnelle à l'étendue & à la ſurface de ces pays, & que par conſéquent le pays arroſé

par le Pô & par les rivières qui y tombent, soit à la surface de toute la terre sèche en même proportion que le Pô est à toutes les rivières de la Terre. Or par les cartes les plus exactes le Pô, depuis sa source jusqu'à son embouchûre, traverse un pays de 380 milles de longueur, & les rivières qui y tombent de chaque côté viennent de sources & de rivières qui sont à environ soixante milles de distance du Pô; ainsi ce fleuve & les rivières qu'il reçoit, arrosent un pays de 380 milles de long & de 120 milles de large, ce qui fait 45600 milles carrés: mais la surface de toute la terre sèche est de 85490506 milles carrés, par conséquent la quantité d'eau que toutes les rivières portent à la mer, sera 1874 fois plus grande que la quantité que le Pô lui fournit; mais comme vingt-six rivières comme le Pô fournissent un mille cubique d'eau à la mer par jour, il s'ensuit que dans l'espace d'un an 1874 rivières comme le Pô fourniront à la mer 26308 milles cubiques d'eau, & que dans l'espace de 812 ans toutes ces rivières fourniroient à la mer 21372626 milles cubiques d'eau, c'est-à-dire, autant qu'il y en a dans l'océan, & que par conséquent il ne faudroit que 812 ans pour le remplir. *Voyez J. Keill, Examination of Burnet's Theory. London, 1734, pag. 126 & suiv.*

Il résulte de ce calcul, que la quantité d'eau que l'évaporation enlève de la surface de la mer, que les vents transportent sur la Terre, & qui produit tous les ruisseaux & tous les fleuves, est d'environ deux cens quarante-cinq lignes, ou de vingt à vingt-un pouces par an, ou d'environ

les deux tiers d'une ligne par jour; ceci eſt une très-petite évaporation, quand même on la doubleroit ou tripleroit, afin de tenir compte de l'eau qui retombe ſur la mer, & qui n'eſt pas tranſportée ſur la Terre. *Voyez ſur ce ſujet l'Écrit de Halley dans les Tranſactions philoſoph. num. 192*, où il fait voir évidemment & par le calcul, que les vapeurs qui s'élèvent au deſſus de la mer & que les vents tranſportent ſur la Terre, ſont ſuffiſantes pour former toutes les rivières & entretenir toutes les eaux qui ſont à la ſurface de la Terre.

Après le Nil le Jourdain eſt le fleuve le plus conſidérable qui ſoit dans le Levant, & même dans la Barbarie, il fournit à la mer morte environ ſix millions de tonnes d'eau par jour; toute cette eau, & au delà, eſt enlevée par l'évaporation, car en comptant, ſuivant le calcul de Halley, 6914 tonnes d'eau qui ſe réduit en vapeurs ſur chaque mille ſuperficiel, on trouve que la mer morte qui a 72 milles de long ſur 18 milles de large, doit perdre tous les jours par l'évaporation près de neuf millions de tonnes d'eau, c'eſt-à-dire, non ſeulement toute l'eau qu'elle reçoit du Jourdain, mais encore celle des petites rivières qui y arrivent des montagnes de Moab & d'ailleurs, par conſéquent elle ne communique avec aucune autre mer par des canaux ſoûterrains. *Voyez les Voyages de Shaw, vol. II, page 71.*

Les fleuves les plus rapides de tous ſont le Tigre, l'Indus, le Danube, l'Yrtis en Sibérie, le Malmiſtra en Cilicie, &c. *Voyez Varenii, Geograph. pag. 178*; mais, comme nous l'avons dit au commencement de cet article,

mesure de la vîtesse des eaux d'un fleuve dépend de deux causes, la première est la pente, & la seconde le poids & la quantité d'eau; en examinant sur le globe quels sont les fleuves qui ont le plus de pente, on trouvera que le Danube en a beaucoup moins que le Pô, le Rhin & le Rhône, puisque tirant quelques-unes de ses sources des mêmes montagnes, le Danube a un cours beaucoup plus long qu'aucun de ces trois autres fleuves, & qu'il tombe dans la mer noire qui est plus élevée que la méditerranée, & peut-être plus que l'océan.

Tous les grands fleuves reçoivent beaucoup d'autres rivières dans toute l'étendue de leur cours; on a compté, par exemple, que le Danube reçoit plus de deux cens, tant ruisseaux que rivières; mais en ne comptant que les rivières assez considérables que les fleuves recoivent, on trouvera que le Danube en reçoit trente ou trente-une, le Volga en reçoit trente-deux ou trente-trois, le Don cinq ou six, le Nieper dix-neuf ou vingt, la Duine onze ou douze; & de même en Asie le Hoanho reçoit trente-quatre ou trente-cinq rivières, le Jénisca en reçoit plus de soixante, l'Oby tout autant, le fleuve Amour environ quarante, le Kian ou fleuve de Nanquin en reçoit environ trente, le Gange plus de vingt, l'Euphrate dix ou onze, &c. En Afrique le Sénégal reçoit plus de vingt rivières, le Nil ne reçoit aucune rivière qu'à plus de cinq cens lieues de son embouchûre, la dernière qui y tombe est le Moraba, & de cet endroit jusqu'à sa source il reçoit environ douze ou treize rivières; en Amérique le fleuve des Amazones

en reçoit plus de soixante, & toutes fort considérables, le fleuve Saint-Laurent environ quarante, en comptant celles qui tombent dans les lacs, le fleuve Missisipi plus de quarante, le fleuve de Plata plus de cinquante, &c.

Il y a sur la surface de la Terre des contrées élevées qui paroissent être des points de partage marqués par la Nature pour la distribution des eaux. Les environs du mont Saint-Godard sont un de ces points en Europe; un autre point est le pays situé entre les provinces de Belozera & de Vologda en Moscovie, d'où descendent des rivières dont les unes vont à la mer blanche, d'autres à la mer noire, & d'autres à la mer Caspienne; en Asie le pays des Tartares Mogols, d'où il coule des rivières dont les unes vont se rendre dans la mer tranquille ou mer de la nouvelle Zemble, d'autres au golfe Linchidolin, d'autres à la mer de Corée, d'autres à celle de la Chine, & de même le Petit-Thibet, dont les eaux coulent vers la mer de la Chine, vers le golfe de Bengale, vers le golfe de Cambaïe & vers le lac Aral; en Amérique la province de Quito qui fournit des eaux à la mer du sud, à la mer du nord & au golfe du Mexique.

Il y a dans l'ancien continent environ quatre cens trente fleuves qui tombent immédiatement dans l'océan ou dans la méditerranée & la mer noire, & dans le nouveau continent on ne connoît guère que cent quatre-vingts fleuves qui tombent immédiatement dans la mer, au reste je n'ai compris dans ce nombre que des rivières grandes au moins comme l'est la Somme en Picardie.

Toutes ces rivières transportent à la mer avec leurs eaux une grande quantité de parties minérales & salines qu'elles ont enlevées des différens terreins par où elles ont passé. Les particules de sel qui, comme l'on sait, se dissolvent aisément, arrivent à la mer avec les eaux des fleuves. Quelques Physiciens, & entr'autres Halley, ont prétendu que la salûre de la mer ne provenoit que des sels de la Terre que les fleuves y transportent; d'autres ont dit que la salûre de la mer étoit aussi ancienne que la mer même, & que ce sel n'avoit été créé que pour l'empêcher de se corrompre, mais on peut croire que l'eau de la mer est préservée de la corruption par l'agitation des vents & par celle du flux & reflux, autant que par le sel qu'elle contient; car quand on la garde dans un tonneau, elle se corrompt au bout de quelques jours, & Boyle rapporte qu'un Navigateur pris par un calme qui dura treize jours, trouva la mer si infectée au bout de ce temps, que si le calme n'eût cessé, la plus grande partie de son équipage auroit péri. *Vol. III, page 222.* L'eau de la mer est aussi mêlée d'une huile bitumineuse, qui lui donne un goût désagréable & qui la rend très-mal-saine. La quantité de sel que l'eau de la mer contient, est d'environ une quarantième partie, & la mer est à peu près également salée par-tout, au dessus comme au fond, également sous la ligne & au cap de Bonne-espérance, quoiqu'il y ait quelques endroits, comme à la côte de Mosambique, où elle est plus salée qu'ailleurs. *Voyez Boyle, vol. III, page 217.* On prétend aussi qu'elle est moins salée

dans

dans la zone arctique, cela peut venir de la grande quantité de neige & des grands fleuves qui tombent dans ces mers, & de ce que la chaleur du ſoleil n'y produit que peu d'évaporation, en comparaiſon de l'évaporation qui ſe fait dans les climats chauds.

Quoi qu'il en ſoit, je crois que les vraies cauſes de la ſalûre de la mer ſont non ſeulement les bancs de ſel qui ont pû ſe trouver au fond de la mer & le long des côtes, mais encore les ſels mêmes de la terre que les fleuves y tranſportent continuellement, & que Halley a eu quelque raiſon de préſumer qu'au commencement du monde la mer n'étoit que peu ou point ſalée, qu'elle l'eſt devenue par degrés & à meſure que les fleuves y ont amené des ſels; que cette ſalûre augmente peut-être tous les jours & augmentera toujours de plus en plus, & que par conſéquent il a pû conclurre qu'en faiſant des expériences pour reconnoître la quantité de ſel dont l'eau d'un fleuve eſt chargée lorſqu'elle arrive à la mer, & qu'en ſupputant la quantité d'eau que tous les fleuves y portent, on viendroit à connoître l'ancienneté du monde par le degré de la ſalûre de la mer.

Les plongeurs & les pêcheurs de perles aſſurent, au rapport de Boyle, que plus on deſcend dans la mer, plus l'eau eſt froide; que le froid eſt même ſi grand à une profondeur conſidérable, qu'ils ne peuvent le ſouffrir, & que c'eſt par cette raiſon qu'ils ne demeurent pas auſſi longtemps ſous l'eau, lorſqu'ils deſcendent à une profondeur un peu grande, que quand ils ne deſcendent qu'à une petite

profondeur. Il me paroît que le poids de l'eau pourroit en être la cause aussi-bien que le froid, si on descendoit à une grande profondeur, comme trois ou quatre cens brasses; mais à la vérité les plongeurs ne descendent jamais à plus de cent pieds ou environ. Le même auteur rapporte que dans un voyage aux Indes orientales, au delà de la ligne, à environ 35 degrés de latitude sud, on laissa tomber une sonde à quatre cens brasses de profondeur, & qu'ayant retiré cette sonde, qui étoit de plomb & qui pesoit environ 30 à 35 livres, elle étoit devenue si froide, qu'il sembloit toucher un morceau de glace. On sait aussi que les voyageurs, pour rafraîchir leur vin, descendent les bouteilles à plusieurs brasses de profondeur dans la mer, & plus on les descend, plus le vin est frais.

Tous ces faits pourroient faire présumer que l'eau de la mer est plus salée au fond qu'à la surface; cependant on a des témoignages contraires, fondés sur des expériences qu'on a faites pour tirer dans des vases, qu'on ne débouchoit qu'à une certaine profondeur, de l'eau de la mer, laquelle ne s'est pas trouvée plus salée que celle de la surface; il y a même des endroits où l'eau de la surface étant salée, l'eau du fond se trouve douce, & cela doit arriver dans tous les lieux où il y a des fontaines & des sources qui sortent au fond de la mer, comme auprès de Goa, à Ormuz, & même dans la mer de Naples, où il y a des sources chaudes dans le fond.

Il y a d'autres endroits où l'on a remarqué des sources bitumineuses & des couches de bitume au fond de la mer,

& ſur la Terre il y a une grande quantité de ces ſources, qui portent le bitume mêlé avec l'eau dans la mer. A la Barbade il y a une ſource de bitume pur qui coule des rochers juſqu'à la mer; le ſel & le bitume ſont donc les matières dominantes dans l'eau de la mer, mais elle eſt encore mêlée de beaucoup d'autres matières; car le goût de l'eau n'eſt pas le même dans toutes les parties de l'océan, d'ailleurs l'agitation & la chaleur du Soleil altèrent le goût naturel que devroit avoir l'eau de la mer, & les couleurs différentes des différentes mers, & des mêmes mers en différens temps, prouvent que l'eau de la mer contient des matières de bien des eſpèces, ſoit qu'elle les détache de ſon propre fond, ſoit qu'elles y ſoient amenées par les fleuves.

Preſque tous les pays arroſés par de grands fleuves ſont ſujets à des inondations périodiques, ſur-tout les pays bas & voiſins de leur embouchûre, & les fleuves qui tirent leurs ſources de fort loin, ſont ceux qui débordent le plus régulièrement. Tout le monde a entendu parler des inondations du Nil, il conſerve dans un grand eſpace, & fort loin dans la mer, la douceur & la blancheur de ſes eaux. Strabon & les autres anciens auteurs ont écrit qu'il avoit ſept embouchûres, mais aujourd'hui il n'en reſte que deux qui ſoient navigables; il y a un troiſième canal qui deſcend à Alexandrie pour remplir les citernes, & un quatrième canal qui eſt encore plus petit; comme on a négligé depuis fort long-temps de nettoyer les canaux, ils ſe ſont comblés: les Anciens employoient à ce travail un grand

nombre d'ouvriers & de soldats, & tous les ans, après l'inondation, l'on enlevoit le limon & le sable qui étoient dans les canaux, ce fleuve en charie une très-grande quantité. La cause du débordement du Nil vient des pluies qui tombent en Éthiopie, elles commencent au mois d'avril, & ne finissent qu'au mois de septembre; pendant les trois premiers mois les jours sont sereins & beaux, mais dès que le Soleil se couche, il pleut jusqu'à ce qu'il se lève, ce qui est accompagné ordinairement de tonnerres & d'éclairs. L'inondation ne commence en Égypte que vers le 17 de juin, elle augmente ordinairement pendant environ quarante jours, & diminue pendant tout autant de temps; tout le plat pays de l'Égypte est inondé, mais ce débordement est bien moins considérable aujourd'hui qu'il ne l'étoit autrefois, car Hérodote nous dit que le Nil étoit cent jours à croître & autant à décroître; si le fait est vrai, on ne peut guère en attribuer la cause qu'à l'élévation du terrein que le limon des eaux a haussé peu à peu, & à la diminution de la hauteur des montagnes de l'intérieur de l'Afrique dont il tire sa source: il est assez naturel d'imaginer que ces montagnes ont diminué, parce que les pluies abondantes qui tombent dans ces climats pendant la moitié de l'année, entraînent les sables & les terres du dessus des montagnes dans les vallons, d'où les torrens les charient dans le canal du Nil, qui en emporte une bonne partie en Égypte, où il les dépose dans ses débordemens.

Le Nil n'est pas le seul fleuve dont les inondations soient périodiques & annuelles: on a appelé la rivière de Pégu

le Nil Indien, parce que ſes débordemens ſe font tous les ans régulièrement ; il inonde ce pays à plus de trente lieues de ſes bords, & il laiſſe, comme le Nil, un limon qui fertiliſe ſi fort la terre, que les pâturages y deviennent excellens pour le bétail, & que le riz y vient en ſi grande abondance, qu'on en charge tous les ans un grand nombre de vaiſſeaux, ſans que le pays en manque. *Voyez les Voyages d'Ovington, tome II, page 290.* Le Niger, ou, ce qui revient au même, la partie ſupérieure du Sénégal, déborde auſſi comme le Nil, & l'inondation qui couvre tout le plat pays de la Nigritie, commence à peu près dans le même temps que celle du Nil, vers le 15 juin, elle augmente auſſi pendant quarante jours ; le fleuve de la Plata au Breſil déborde auſſi tous les ans, & dans le même temps que le Nil ; le Gange, l'Indus, l'Euphrate & quelques autres débordent auſſi tous les ans, mais tous les autres fleuves n'ont pas des débordemens périodiques, & quand il arrive des inondations, c'eſt un effet de pluſieurs cauſes qui ſe combinent pour fournir une plus grande quantité d'eau qu'à l'ordinaire, & pour retarder en même temps la viteſſe du fleuve.

Nous avons dit que dans preſque tous les fleuves la pente de leur lit va toûjours en diminuant juſqu'à leur embouchûre d'une manière aſſez inſenſible, mais il y en a dont la pente eſt très-bruſque dans certains endroits, ce qui forme ce qu'on appelle *une cataracte*, qui n'eſt autre choſe qu'une chûte d'eau plus vive que le courant ordinaire du fleuve. Le Rhin, par exemple, a deux

cataractes, l'une à Bilefeld & l'autre auprès de Schafhouse : le Nil en a plusieurs, & entr'autres deux qui sont très-violentes & qui tombent de fort haut entre deux montagnes ; la rivière Vologda en Moscovie a aussi deux cataractes auprès de Ladoga ; le Zaire, fleuve de Congo, commence par une forte cataracte qui tombe du haut d'une montagne, mais la plus fameuse cataracte est celle de la rivière Niagara en Canada, elle tombe de cent cinquante-six pieds de hauteur perpendiculaire comme un torrent prodigieux, & elle a plus d'un quart de lieue de largeur, la brume ou le brouillard que l'eau fait en tombant, se voit de cinq lieues & s'élève jusqu'aux nues, il s'y forme un très-bel arc-en-ciel lorsque le soleil donne dessus. Au dessous de cette cataracte il y a des tournoiemens d'eau si terribles, qu'on ne peut y naviger jusqu'à six milles de distance, & au dessus de la cataracte la rivière est beaucoup plus étroite qu'elle ne l'est dans les terres supérieures. *Voyez Transact. philosoph. abr. vol. VI, part. 2, page 119.* Voici la description qu'en donne le Père Charlevoix : « Mon premier soin fut de visiter la plus belle cascade qui » soit peut-être dans la Nature, mais je reconnus d'abord » que le Baron de la Hontan s'étoit trompé sur sa hauteur » & sur sa figure, de manière à faire juger qu'il ne l'avoit » point vûe.

» Il est certain que si on mesure sa hauteur par les trois » montagnes qu'il faut franchir d'abord, il n'y a pas beau- » coup à rabattre des six cens pieds que lui donne la carte » de M. de l'Isle, qui, sans doute, n'a avancé ce paradoxe

que ſur la foi du Baron de la Hontan & du P. Hennepin : «
mais après que je fus arrivé au ſommet de la troiſième «
montagne, j'obſervai que dans l'eſpace de trois lieues «
que je fis enſuite juſqu'à cette chûte d'eau, quoiqu'il «
faille quelquefois monter, il faut encore plus deſcendre, «
& c'eſt à quoi ces voyageurs paroiſſent n'avoir pas fait «
aſſez d'attention. Comme on ne peut approcher la caſ- «
cade que de côté, ni la voir que de profil, il n'eſt pas aiſé «
d'en meſurer la hauteur avec les inſtrumens : on a voulu «
le faire avec une longue corde attachée à une longue «
perche, & après avoir ſouvent réitéré cette manière, on «
n'a trouvé que cent quinze ou cent vingt pieds de «
profondeur ; mais il n'eſt pas poſſible de s'aſſurer ſi la «
perche n'a pas été arrêtée par quelque rocher qui avan- «
çoit, car quoiqu'on l'eût toûjours retiré mouillée auſſi- «
bien qu'un bout de la corde à quoi elle étoit attachée, «
cela ne prouve rien, puiſque l'eau qui ſe précipite de la «
montagne, rejaillit fort haut en écumant ; pour moi, «
après l'avoir conſidérée de tous les endroits d'où on peut «
l'examiner à ſon aiſe, j'eſtime qu'on ne ſauroit lui donner «
moins de cent quarante ou cent cinquante pieds. «

Quant à ſa figure, elle eſt en fer à cheval, & elle a «
environ quatre cens pas de circonférence, mais préciſé- «
ment dans ſon milieu elle eſt partagée en deux par une «
iſle fort étroite & d'un demi-quart de lieue de long, qui «
y aboutit. Il eſt vrai que ces deux parties ne tardent pas «
à ſe rejoindre ; celle qui étoit de mon côté, & qu'on ne «
voyoit que de profil, a pluſieurs pointes qui avancent, «

» mais celle que je découvrois en face me parut fort unie.
» Le Baron de la Hontan y ajoûte un torrent qui vient de
» l'ouest, il faut que dans la fonte des neiges les eaux sauvages viennent se décharger là par quelque ravine, &c. » *tome III, page 332, &c.*

Il y a une autre cataracte à trois lieues d'Albanie, dans la province de la nouvelle Yorck, qui a environ cinquante pieds de hauteur perpendiculaire, & de cette chûte d'eau il s'élève aussi un brouillard dans lequel on aperçoit un léger arc-en-ciel, qui change de place à mesure qu'on s'en éloigne ou qu'on s'en approche. *Voyez Trans. phil. abr. vol. VI, part. 2, page 119.*

En général, dans tous les pays où le nombre d'hommes n'est pas assez considérable pour former des sociétés policées, les terreins sont plus irréguliers & le lit des fleuves plus étendu, moins égal & rempli de cataractes. Il a fallu des siècles pour rendre le Rhône & la Loire navigables, c'est en contenant les eaux, en les dirigeant & en nettoyant le fond des fleuves, qu'on leur donne un cours assuré; dans toutes les terres où il y a peu d'habitans la Nature est brute, & quelquefois difforme.

Il y a des fleuves qui se perdent dans les sables, d'autres qui semblent se précipiter dans les entrailles de la terre; le Guadalquivir en Espagne, la rivière de Gottemburg en Suède, & le Rhin même, se perdent dans la terre. On assure que dans la partie occidentale de l'isle Saint-Domingue il y a une montagne d'une hauteur considérable, au pied de laquelle sont plusieurs cavernes où les rivières

& les

& les ruiſſeaux ſe précipitent avec tant de bruit, qu'on l'entend de ſept ou huit lieues. *Voyez Varenii, Geograph. general. pag. 43.*

Au reſte le nombre de ces fleuves qui ſe perdent dans le ſein de la Terre eſt fort petit, & il n'y a pas d'apparence que ces eaux deſcendent bien bas dans l'intérieur du globe, il eſt plus vrai-ſemblable qu'elles ſe perdent, comme celles du Rhin, en ſe diviſant dans les ſables, ce qui eſt fort ordinaire aux petites rivières qui arroſent les terreins ſecs & ſablonneux; on en a pluſieurs exemples en Afrique, en Perſe, en Arabie, &c.

Les fleuves du nord tranſportent dans les mers une prodigieuſe quantité de glaçons qui, venant à s'accumuler, forment ces maſſes énormes de glace ſi funeſtes aux Voyageurs; un des endroits de la mer glaciale où elles ſont le plus abondantes, eſt le détroit de Waigats qui eſt gelé en entier pendant la plus grande partie de l'année; ces glaces ſont formées des glaçons que le fleuve Oby tranſporte preſque continuellement; elles s'attachent le long des côtes, & s'élèvent à une hauteur conſidérable des deux côtés du détroit, le milieu du détroit eſt l'endroit qui gèle le dernier, & où la glace eſt le moins élevée; lorſque le vent ceſſe de venir du nord & qu'il ſouffle dans la direction du détroit, la glace commence à fondre & à ſe rompre dans le milieu, enſuite il s'en détache des côtes de grandes maſſes qui voyagent dans la haute mer. Le vent, qui pendant tout l'hiver vient du nord & paſſe ſur les terres gelées de la nouvelle Zemble,

rend le pays arrosé par l'Oby, & toute la Sibérie, si froids, qu'à Tobolsk même, qui est au 57me degré, il n'y a point d'arbres fruitiers, tandis qu'en Suède, à Stokolm, & même à de plus hautes latitudes, on a des arbres fruitiers & des légumes; cette différence ne vient pas, comme on l'a cru, de ce que la mer de Laponie est moins froide que celle du détroit, ou de ce que la terre de la nouvelle Zemble l'est plus que celle de la Laponie, mais uniquement de ce que la mer Baltique & le golfe de Bothnie adoucissent un peu la rigueur des vents de nord, au lieu qu'en Sibérie il n'y a rien qui puisse tempérer l'activité du froid. Ce que je dis ici est fondé sur de bonnes observations; il ne fait jamais aussi froid sur les côtes de la mer, que dans l'intérieur des terres; il y a des plantes qui passent l'hiver en plein air à Londres, & qu'on ne peut conserver à Paris; & la Sibérie, qui fait un vaste continent où la mer n'entre pas, est par cette raison plus froide que la Suède, qui est environnée de la mer presque de tous côtés.

Le pays du monde le plus froid est le Spitzberg; c'est une terre au 78me degré de latitude, toute formée de petites montagnes aigues; ces montagnes sont composées de gravier & de certaines pierres plates, semblables à de petites pierres d'ardoise grise, entassées les unes sur les autres; ces collines se forment, disent les Voyageurs, de ces petites pierres & de ces graviers que les vents amoncellent, elles croissent à vûe d'œil, & les matelots en découvrent tous les ans de nouvelles : on ne trouve dans ce pays que des rennes, qui paissent une petite herbe fort courte & de la

mousse. Au dessus de ces petites montagnes, & à plus d'une lieue de la mer, on a trouvé un mât qui avoit une poulie attachée à un de ses bouts, ce qui a fait penser que la mer passoit autrefois sur ces montagnes, & que ce pays est formé nouvellement, il est inhabité & inhabitable, le terrein qui forme ces petites montagnes n'a aucune liaison, & il en sort une vapeur si froide & si pénétrante, qu'on est gelé pour peu qu'on y demeure.

Les vaisseaux qui vont au Spitzberg pour la pêche de la baleine, y arrivent au mois de juillet & en partent vers le quinze d'août, les glaces empêcheroient d'entrer dans cette mer avant ce temps, & d'en sortir après ; on y trouve des morceaux prodigieux de glaces épaisses de 60, 70 & 80 brasses. Il y a des endroits où il semble que la mer soit glacée jusqu'au fond ; ces glaces qui sont si élevées au dessus du niveau de la mer, sont claires & luisantes comme du verre. *Voyez le Recueil des voyages du Nord, tome I, page 154.*

Il y a aussi beaucoup de glaces dans les mers du nord de l'Amérique, comme dans la baie de l'Ascension, dans les détroits de Hudson, de Cumberland, de Davis, de Forbisher, &c. Robert Lade nous assure que les montagnes de Frisland sont entièrement couvertes de neige, & toutes les côtes de glace, comme d'un boulevard qui ne permet pas d'en approcher : « Il est, dit-il, fort remarquable que dans cette mer on trouve des isles de glace de plus « d'une demi-lieue de tour, extrêmement élevées, & qui ont « 70 ou 80 brasses de profondeur dans la mer ; cette glace «

» qui eſt douce, eſt peut être formée dans les détroits des
» terres voiſines, &c. Ces iſles, ou montagnes de glace,
» ſont ſi mobiles, que dans des temps orageux elles ſuivent
» la courſe d'un vaiſſeau comme ſi elles étoient entraînées
» dans le même ſillon; il y en a de ſi groſſes, que leur ſu-
» perficie au deſſus de l'eau ſurpaſſe l'extrémité des mâts des
plus gros navires, &c » *Voyez la Traduction des voyages de Lade, par M. l'Abbé Prevot, tome II, page 305 & ſuiv.*

On trouve dans le Recueil des voyages qui ont ſervi à l'établiſſement de la Compagnie des Indes de Hollande, un petit journal hiſtorique au ſujet des glaces de la nouvelle Zemble, dont voici l'extrait. « Au cap de Trooſt le temps
» fut ſi embrumé, qu'il fallut amarrer le vaiſſeau à un banc
» de glace qui avoit 36 braſſes de profondeur dans l'eau,
» & environ 16 braſſes au deſſus, ſi bien qu'il y avoit
» 52 braſſes d'épaiſſeur. . . . . .

» Le 10 d'août les glaces s'étant ſéparées, les glaçons
» commencèrent à flotter, & alors on remarqua que le gros
» banc de glace auquel le vaiſſeau avoit été amarré, touchoit
» au fond, parce que tous les autres paſſoient au long & le
» heurtoient ſans l'ébranler; on craignit donc de demeurer
» pris dans les glaces, & on tâcha de ſortir de ce parage,
» quoiqu'en paſſant on trouvât déjà l'eau priſe, le vaiſſeau
» faiſant craquer la glace bien loin autour de lui; enfin on
» aborda un autre banc, où l'on porta vîte l'ancre de toüei,
» & l'on s'y amarra juſqu'au ſoir.

» Après le repas, pendant le premier quart, les glaces
» commencèrent à ſe rompre avec un bruit ſi terrible, qu'il

n'eſt pas poſſible de l'exprimer. Le vaiſſeau avoit le cap «
au courant qui charioit les glaçons, ſi bien qu'il fallut filer «
du cable pour ſe retirer; on compta plus de quatre cens «
gros bancs de glace, qui enfonçoient de dix braſſes dans «
l'eau & paroiſſoient de la hauteur de deux braſſes au deſſus. «

Enſuite on amarra le vaiſſeau à un autre banc qui enfon- «
çoit de ſix grandes braſſes, & l'on y mouilla en croupière. «
Dès qu'on y fut établi, on vit encore un autre banc peu «
éloigné de cet endroit-là, dont le haut s'élevoit en pointe, «
tout de même que la pointe d'un clocher, & il touchoit «
le fond de la mer; on s'avança vers ce banc, & l'on «
trouva qu'il avoit vingt braſſes de haut dans l'eau, & à «
peu près douze braſſes au deſſus. «

Le 11 août on nagea encore vers un autre banc qui «
avoit dix-huit braſſes de profondeur & dix braſſes au «
deſſus de l'eau. . . . . . «

Le 21 les Hollandois entrèrent aſſez avant dans le port «
des glaces, & y demeurèrent à l'ancre pendant la nuit; le «
lendemain matin ils ſe retirèrent & allèrent amarrer leur «
bâtiment à un banc de glace, ſur lequel ils montèrent & «
dont ils admirèrent la figure, comme une choſe très-ſingu- «
lière; ce banc étoit couvert de terre ſur le haut, & on y «
trouva près de quarante œufs; la couleur n'en étoit pas non «
plus comme celle de la glace, elle étoit d'un bleu céleſte. «
Ceux qui étoient là raiſonnèrent beaucoup ſur cet objet: «
les uns diſoient que c'étoit un effet de la glace, & les autres «
ſoûtenoient que c'étoit une terre gelée. Quoi qu'il en fût, «
ce banc étoit extrêmement haut, il avoit environ dix-huit «

braſſes ſous l'eau & dix braſſes au deſſus. » *Troiſième voyage des Hollandois par le Nord, tome I, page 46, &c.*

Wafer rapporte que près de la terre de Feu il a rencontré pluſieurs glaces flottantes très-élevées, qu'il prit d'abord pour des iſles : Quelques-unes, dit-il, paroiſſoient avoir une lieue ou deux de long, & la plus groſſe de toutes lui parut avoir quatre ou cinq cens pieds de haut. *Voyez le Voyage de Wafer imprimé à la ſuite de ceux de Dampier, tome IV, page 304.*

Toutes ces glaces, comme je l'ai dit dans l'article VI, viennent des fleuves qui les tranſportent dans la mer; celles de la mer de la nouvelle Zemble & du détroit de Waigats viennent de l'Oby, & peut-être du Jéniſca & des autres grands fleuves de la Sibérie & de la Tartarie; celles du détroit de Hudſon viennent de la baie de l'Aſcenſion, où tombent pluſieurs fleuves du nord de l'Amérique; celles de la terre de Feu viennent du continent auſtral, & s'il y en a moins ſur les côtes de la Laponie ſeptentrionale que ſur celles de la Sibérie & au détroit de Waigats, quoique la Laponie ſeptentrionale ſoit plus près du pole, c'eſt que toutes les rivières de la Laponie tombent dans le golfe de Bothnie & qu'aucune ne va dans la mer du Nord : elles peuvent auſſi ſe former dans les détroits où les marées s'élèvent beaucoup plus haut qu'en pleine mer, & où par conſéquent les glaçons qui ſont à la ſurface, peuvent s'amonceler & former ces bancs de glace qui ont quelques braſſes de hauteur; mais pour celles qui ont quatre ou cinq cens pieds de hauteur, il me paroît qu'elles ne peuvent ſe

former ailleurs que contre des côtes élevées, & j'imagine que dans le temps de la fonte des neiges qui couvrent le deſſus de ces côtes, il en découle des eaux qui tombant ſur des glaces, ſe glacent elles-mêmes de nouveau, & augmentent ainſi le volume des premières juſqu'à cette hauteur de quatre ou cinq cens pieds; qu'enſuite dans un été plus chaud, par l'action des vents & par l'agitation de la mer, & peut-être même par leur propre poids, ces glaces collées contre les côtes ſe détachent & voyagent enſuite dans la mer au gré du vent, & qu'elles peuvent arriver juſque dans les climats tempérés avant que d'être entièrement fondues.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE XI.
Des Mers & des Lacs.

L'OCÉAN environne de tous côtés les continens, il pénètre en pluſieurs endroits dans l'intérieur des terres, tantôt par des ouvertures aſſez larges, tantôt par de petits détroits, & il forme des mers méditerranées, dont les unes participent immédiatement à ſes mouvemens de flux & de reflux, & dont les autres ſemblent

n'avoir rien de commun que la continuité des eaux ; nous allons ſuivre l'océan dans tous ſes contours, & faire en même temps l'énumération de toutes les mers méditerranées ; nous tâcherons de les diſtinguer de celles qu'on doit appeler golfes, & auſſi de celles qu'on devroit regarder comme des lacs.

La mer qui baigne les côtes occidentales de la France, fait un golfe entre les terres de l'Eſpagne & celles de la Bretagne ; ce golfe, que les Navigateurs appellent le golfe de *Biſcaie*, eſt fort ouvert, & la pointe de ce golfe la plus avancée dans les terres eſt entre Bayonne & Saint-Sébaſtien : une autre partie du golfe, qui eſt auſſi fort avancée, c'eſt celle qui baigne les côtes du pays d'Aunis à la Rochelle & à Rochefort ; ce golfe commence au cap d'Ortegal & finit à Breſt, où commence un détroit entre la pointe de la Bretagne & le cap Lézard ; ce détroit, qui d'abord eſt aſſez large, fait un petit golfe dans le terrein de la Normandie, dont la pointe la plus avancée dans les terres eſt à Avranches ; le détroit continue ſur une aſſez grande largeur juſqu'au pas de Calais où il eſt fort étroit, enſuite il s'élargit tout-à-coup fort conſidérablement, & finit entre le Texel & la côte d'Angleterre à Norwich ; au Texel il forme une petite mer méditerranée qu'on appelle *Zuiderſée*, & pluſieurs autres grandes lagunes, dont les eaux ont peu de profondeur, auſſi-bien que celles de Zuiderſée.

Après cela l'océan forme un grand golfe qu'on appelle *la mer d'Allemagne*, & ce golfe pris dans toute ſon étendue, commence

commence à la pointe ſeptentrionale de l'Écoſſe, en deſcendant tout le long des côtes orientales de l'Écoſſe & de l'Angleterre juſqu'à Norwich, de-là au Texel tout le long des côtes de Hollande & d'Allemagne, de Jutland & de la Norvège juſqu'au deſſus de Berguen; on pourroit même prendre ce grand golfe pour une mer méditerranée, parce que les Iſles Orcades ferment en partie ſon ouverture, & ſemblent être dirigées comme ſi elles étoient une continuation des montagnes de Norvège. Ce grand golfe forme un large détroit qui commence à la pointe méridionale de la Norvège, & qui continue ſur une grande largeur juſqu'à l'iſle de Zélande, où il ſe rétrécit tout à coup, & forme entre les côtes de la Suède, les iſles du Dannemarck & de Jutland, quatre petits détroits, après quoi il s'élargit comme un petit golfe, dont la pointe la plus avancée eſt à Lubec, de-là il continue ſur une aſſez grande largeur juſqu'à l'extrémité méridionale de la Suède, enſuite il s'élargit toûjours de plus en plus, & forme la mer Baltique, qui eſt une mer méditerranée qui s'étend du midi au nord dans une étendue de près de trois cens lieues, en y comprenant le golfe de Bothnie, qui n'eſt en effet qne la continuation de la mer Baltique; cette mer a de plus deux autres golfes, celui de Livonie, dont la pointe la plus avancée dans les terres eſt auprès de Mittau & de Riga, & celui de Finlande qui eſt un bras de la mer Baltique, qui s'étend entre la Livonie & la Finlande juſqu'à Péterſbourg, & communique au lac Ladoga, & même au lac Onega, qui communique par

le fleuve Onega à la mer blanche. Toute cette étendue d'eau qui forme la mer Baltique, le golfe de Bothnie, celui de Finlande & celui de Livonie, doit être regardée comme un grand lac qui est entretenu par les eaux des fleuves qu'il reçoit en très-grand nombre, comme l'Oder, la Vistule, le Niemen, le Droine en Allemagne & en Pologne, plusieurs autres rivières en Livonie & en Finlande, d'autres plus grandes encore qui viennent des terres de la Laponie, comme le fleuve de Torneâ, les rivières Calis, Lula, Pitha, Uma, & plusieurs autres encore qui viennent de la Suède; ces fleuves qui sont assez considérables, sont au nombre de plus de quarante, y compris les rivières qu'ils reçoivent, ce qui ne peut manquer de produire une très-grande quantité d'eau, qui est probablement plus que suffisante pour entretenir la mer Baltique; d'ailleurs cette mer n'a aucun mouvement de flux & de reflux, quoiqu'elle soit étroite, elle est aussi fort peu salée; & si l'on considère le gisement des terres & le nombre des lacs & des marais de la Finlande & de la Suède, qui sont presque contigus à cette mer, on sera très-porté à la regarder, non pas comme une mer, mais comme un grand lac formé dans l'interieur des terres par l'abondance des eaux, qui ont forcé les passages auprès du Dannemarck pour s'écouler dans l'océan, comme elles y coulent en effet, au rapport de tous les Navigateurs.

Au sortir du grand golfe qui forme la mer d'Allemagne & qui finit au dessus de Berguen, l'océan suit les côtes de Norvège, de la Laponie Suédoise, de la Laponie

ſeptentrionale, & de la Laponie Moſcovite, à la partie orientale de laquelle il forme un aſſez large détroit qui aboutit à une mer méditerranée, qu'on appelle *la mer blanche.* Cette mer peut encore être regardée comme un grand lac, car elle reçoit douze ou treize rivières toutes aſſez conſidérables, & qui ſont plus que ſuffiſantes pour l'entretenir, & elle n'eſt que peu ſalée; d'ailleurs il ne s'en faut preſque rien qu'elle n'ait communication avec la mer Baltique en pluſieurs endroits, elle en a même une effective avec le golfe de Finlande, car en remontant le fleuve Onega on arrive au lac de même nom, de ce lac Onega il y a deux rivières de communication avec le lac Ladoga, ce dernier lac communique par un large bras avec le golfe de Finlande, & il y a dans la Laponie Suédoiſe pluſieurs endroits dont les eaux coulent preſque indifféremment, les unes vers la mer blanche, les autres vers le golfe de Bothnie, & les autres vers celui de Finlande; & tout ce pays étant rempli de lacs & de marais, il ſemble que la mer Baltique & la mer blanche ſoient les réceptacles de toutes ces eaux, qui ſe déchargent enſuite dans la mer glaciale & dans la mer d'Allemagne.

En ſortant de la mer blanche & en côtoyant l'iſle de Candenos & les côtes ſeptentrionales de la Ruſſie, on trouve que l'océan fait un petit bras dans les terres à l'embouchûre du fleuve Petzora; ce petit bras qui a environ quarante lieues de longueur ſur huit ou dix de largeur, eſt pluſtôt un amas d'eau formé par le fleuve, qu'un golfe de la mer, & l'eau y eſt auſſi fort peu ſalée. Là les terres ſont

un cap avancé & terminé par les petites isles Maurice & d'Orange, & entre ces terres & celles qui avoisinent le détroit de Waigats au midi, il y a un petit golfe d'environ trente lieues dans sa plus grande profondeur au dedans des terres; ce golfe appartient immédiatement à l'océan & n'est pas formé des eaux de la terre : on trouve ensuite le détroit de Waigats qui est à très-peu près sous le 70me degré de latitude nord, ce détroit n'a pas plus de huit ou dix lieues de longueur, & communique à une mer qui baigne les côtes septentrionales de la Sibérie; comme ce détroit est fermé par les glaces pendant la plus grande partie de l'année, il est assez difficile d'arriver dans la mer qui est au delà. Le passage de ce détroit a été tenté inutilement par un grand nombre de Navigateurs, & ceux qui l'ont passé heureusement, ne nous ont pas laissé de cartes exactes de cette mer, qu'ils ont appelée *mer tranquille;* il paroît seulement par les cartes les plus récentes, & par le dernier globe de Senex, fait en 1739 ou 1740, que cette mer tranquille pourroit bien être entièrement méditerranée, & ne pas communiquer avec la grande mer de Tartarie, car elle paroît renfermée & bornée au midi par les terres des Samoïedes, qui sont aujourd'hui bien connues, & ces terres qui la bornent au midi, s'étendent depuis le détroit de Waigats jusqu'à l'embouchûre du fleuve Jénisca; au levant elle est bornée par la terre de Jelmorland, au couchant par celle de la nouvelle Zemble; & quoiqu'on ne connoisse pas l'étendue de cette mer méditerranée du côté du nord & du nord-est, comme on y connoît des terres

non interrompues, il eſt très-probable que cette mer tranquille eſt une mer méditerranée, une eſpèce de cul-de-ſac fort difficile à aborder & qui ne mène à rien; ce qui le prouve, c'eſt qu'en partant du détroit de Waigats on a côtoyé la nouvelle Zemble dans la mer glaciale tout le long de ſes côtes occidentales & ſeptentrionales juſqu'au cap Deſiré, qu'après ce cap on a ſuivi les côtes à l'eſt de la nouvelle Zemble juſqu'à un petit golfe qui eſt environ à 75 degrés, où les Hollandois paſsèrent un hiver mortel en 1596, qu'au delà de ce petit golfe on a découvert la terre de Jelmorland en 1664, laquelle n'eſt éloignée que de quelques lieues des terres de la nouvelle Zemble, en ſorte que le ſeul petit endroit qui n'ait pas été reconnu, eſt auprès du petit golfe dont nous venons de parler, & cet endroit n'a peut-être pas trente lieues de longueur, de ſorte que ſi la mer tranquille communique à l'océan, il faut que ce ſoit à l'endroit de ce petit golfe, qui eſt le ſeul par où cette mer méditerranée peut ſe joindre à la grande mer; & comme ce petit golfe eſt à 75 degrés nord, & que quand même la communication exiſteroit, il faudroit toûjours s'élever de cinq degrés vers le nord pour gagner la grande mer, il eſt clair que ſi l'on veut tenter la route du nord pour aller à la Chine, il vaut beaucoup mieux paſſer au nord de la nouvelle Zemble à 77 ou 78 degrés, où d'ailleurs la mer eſt plus libre & moins glacée, que de tenter encore le chemin du détroit glacé de Waigats, avec l'incertitude de ne pouvoir ſortir de cette mer méditerranée.

En ſuivant donc l'océan tout le long des côtes de la nouvelle Zemble & du Jelmorland, on a reconnu ces terres juſqu'à l'embouchûre du Chotanga, qui eſt environ au 73me degré, après quoi l'on trouve un eſpace d'environ deux cens lieues, dont les côtes ne ſont pas encore connues; on a ſû ſeulement par le rapport des Moſcovites qui ont voyagé par terre dans ces climats, que les terres ne ſont point interrompues, & leurs cartes y marquent des fleuves & des peuples qu'ils ont appelés *Populi Patati;* cet intervalle de côtes encore inconnues, eſt depuis l'embouchûre du Chotanga juſqu'à celle du Kauvoina au 66me degré de latitude: là l'océan fait un golfe dont le point le plus avancé dans les terres eſt à l'embouchûre du Len qui eſt un fleuve très-conſidérable; ce golfe eſt formé par les eaux de l'océan, il eſt fort ouvert & il appartient à la mer de Tartarie; on l'appelle *le golfe Linchidolin,* & les Moſcovites y pêchent la baleine.

De l'embouchûre du fleuve Len on peut ſuivre les côtes ſeptentrionales de la Tartarie dans un eſpace de plus de 500 lieues vers l'orient, juſqu'à une grande péninſule ou terre avancée où habitent les peuples Schelates; cette pointe eſt l'extrémité la plus ſeptentrionale de la Tartarie la plus orientale, & elle eſt ſituée ſous le 72me degré environ de latitude nord: dans cette longueur de plus de 500 lieues l'océan ne fait aucune irruption dans les terres, aucun golfe, aucun bras, il forme ſeulement un coude conſidérable à l'endroit de la naiſſance de cette péninſule des peuples Schelates, à l'embouchûre du fleuve Korvinea;

cette pointe de terre fait aussi l'extrémité orientale de la côte septentrionale du continent de l'ancien monde, dont l'extrémité occidentale est au cap-nord en Laponie, en sorte que l'ancien continent a environ 1700 lieues de côtes septentrionales, en y comprenant les sinuosités des golfes, en comptant depuis le cap-nord de Laponie jusqu'à la pointe de la terre des Schelates, & il y a environ 1100 lieues en navigeant sous le même parallèle.

Suivons maintenant les côtes orientales de l'ancien continent, en commençant à cette pointe de la terre des peuples Schelates, & en descendant vers l'équateur : l'océan fait d'abord un coude entre la terre des peuples Schelates & celle des peuples Tschutschi, qui avance considérablement dans la mer; au midi de cette terre il forme un petit golfe fort ouvert, qu'on appelle *le golfe Suctoikret,* & ensuite un autre plus petit golfe qui avance même comme un bras à 40 ou 50 lieues dans la terre de Kamtschatka ; après quoi l'océan entre dans les terres par un large détroit rempli de plusieurs petites isles, entre la pointe méridionale de la terre de Kamtschatka & la pointe septentrionale de la terre d'Yeço, & il forme une grande mer méditerranée dont il est bon que nous suivions toutes les parties : la première est la mer de Kamtschatka dans laquelle se trouve une isle très-considerable qu'on appelle l'*isle Amour;* cette mer de Kamtschatka pousse un bras dans les terres au nord-est ; mais ce petit bras & la mer de Kamtschatka elle-même pourroient bien être, au moins en partie, formés par l'eau des fleuves qui y arrivent, tant

des terres de Kamtſchatka, que de celles de la Tartarie. Quoi qu'il en ſoit, cette mer de Kamtſchatka communique par un très-large détroit avec la mer de Corée, qui fait la ſeconde partie de cette mer méditerranée, & toute cette mer, qui a plus de 600 lieues de longueur, eſt bornée à l'occident & au nord par les terres de Corée & de Tartarie, à l'orient & au midi par celles de Kamtſchatka, d'Yeço & du Japon, ſans qu'il y ait d'autre communication avec l'océan que celle du détroit dont nous avons parlé, entre Kamtſchatka & Yeço, car on n'eſt pas aſſuré ſi celui que quelques cartes ont marqué entre le Japon & la terre d'Yeço, exiſte réellement, & quand même ce détroit exiſteroit, la mer de Kamtſchatka & celle de Corée ne laiſſeroient pas d'être toûjours regardées comme formant enſemble une grande mer méditerranée, ſéparée de l'océan de tous côtés, & qui ne doit pas être priſe pour un golfe, car elle ne communique pas directement avec le grand océan par ſon détroit méridional qui eſt entre le Japon & la Corée ; la mer de la Chine à laquelle elle communique par ce détroit, eſt pluſtôt encore une mer méditerranée qu'un golfe de l'océan.

Nous avons dit dans le diſcours précédent, que la mer avoit un mouvement conſtant d'orient en occident, & que par conſéquent la grande mer pacifique fait des efforts continuels contre les terres orientales : l'inſpection attentive du globe confirmera les conſéquences que nous avons tirées de cette obſervation, car ſi l'on examine le giſement des terres, à commencer de Kamtſchatka juſqu'à la

la nouvelle Bretagne découverte en 1700 par Dampier, & qui est à 4 ou 5 degrés de l'équateur latitude sud, on sera très-porté à croire que l'océan a rongé toutes les terres de ces climats dans une profondeur de quatre ou cinq cens lieues, que par conséquent les bornes orientales de l'ancien continent ont été reculées, & qu'il s'étendoit autrefois beaucoup plus vers l'orient; car on remarquera que la nouvelle Bretagne & Kamtschatka, qui sont les terres les plus avancées vers l'orient, sont sous le même méridien; on observera que toutes les terres sont dirigées du nord au midi, Kamtschatka fait une pointe d'environ 160 lieues du nord au midi, & cette pointe, qui du côté de l'orient est baignée par la mer pacifique, & de l'autre par la mer méditerranée dont nous venons de parler, est partagée dans cette direction du nord au midi par une chaîne de montagnes. Ensuite Yeço & le Japon forment une terre dont la direction est aussi du nord au midi dans une étendue de plus de 400 lieues entre la grande mer & celle de Corée, & les chaînes des montagnes d'Yeço & de cette partie du Japon ne peuvent pas manquer d'être dirigées du nord au midi, puisque ces terres qui ont quatre cens lieues de longueur dans cette direction, n'en ont pas plus de cinquante, soixante, ou cent de largeur dans l'autre direction de l'est à l'ouest; ainsi Kamtschatka, Yeço & la partie orientale du Japon sont des terres qu'on doit regarder comme contigues & dirigées du nord au sud, & suivant toûjours la même direction l'on trouve, après la pointe du cap Ava au Japon, l'isle de Barnevelt & trois

autres isles qui sont posées les unes au dessus des autres exactement dans la direction du nord au sud, & qui occupent en tout un espace d'environ cent lieues : on trouve ensuite dans la même direction trois autres isles appelées les *isles des Callanos*, qui sont encore toutes trois posées les unes au dessus des autres dans la même direction du nord au sud, après quoi on trouve les isles des Larrons au nombre de quatorze ou quinze, qui sont toutes posées les unes au dessus des autres dans la même direction du nord au sud, & qui occupent toutes ensemble, y compris les isles des Callanos, un espace de plus de trois cens lieues de longueur dans cette direction du nord au sud, sur une largeur si petite que dans l'endroit où elle est la plus grande, ces isles n'ont pas sept à huit lieues : il me paroît donc que Kamtschatka, Yeço, le Japon oriental, les isles Barnevelt, du Prince, des Callanos & des Larrons, ne sont que la même chaîne de montagnes & les restes de l'ancien pays que l'océan a rongé & couvert peu à peu. Toutes ces contrés ne sont en effet que des montagnes, & ces isles des pointes de montagnes, les terreins moins élevés ont été submergés par l'océan, & si ce qui est rapporté dans les Lettres édifiantes est vrai, & qu'en effet on ait découvert une quantité d'isles qu'on a appelées les *nouvelles Philippines*, & que leur position soit réellement telle qu'elle est donnée par le P. Gobien, on ne pourra guère douter que les isles les plus orientales de ces nouvelles Philippines ne soient une continuation de la chaîne de montagnes qui forme les isles des Larrons; car ces isles orientales, au

nombre de onze, ſont toutes placées les unes au deſſus des autres dans la même direction du nord au ſud, elles occupent en longueur un eſpace de plus de deux cens lieues, & la plus large n'a pas ſept ou huit lieues de largeur dans la direction de l'eſt à l'oueſt.

Mais ſi l'on trouve ces conjectures trop haſardées, & qu'on m'oppoſe les grands intervalles qui ſont entre les iſles voiſines du cap Ava, du Japon & celles des Callanos, & entre ces iſles & celles des Larrons, & encore entre celles des Larrons & les nouvelles Philippines, dont en effet le premier eſt d'environ cent ſoixante lieues, le ſecond de cinquante ou ſoixante, & le troiſième de près de cent vingt, je répondrai que les chaînes des montagnes s'étendent ſouvent beaucoup plus loin ſous les eaux de la mer, & que ces intervalles ſont petits en comparaiſon de l'étendue de terre que préſentent ces montagnes dans cette direction, qui eſt de plus de onze cens lieues, en les prenant depuis l'intérieur de la preſqu'iſle de Kamtſchatka. Enfin ſi l'on ſe refuſe totalement à cette idée que je viens de propoſer au ſujet des cinq cens lieues que l'océan doit avoir gagnées ſur les côtes orientales du continent, & de cette ſuite de montagnes que je fais paſſer par les iſles des Larrons, on ne pourra pas s'empêcher de m'accorder au moins que Kamtſchatka, Yeço, le Japon, les iſles Bongo, Tanaxima, celles de Lequeo-grande, l'iſle des Rois, celle de Formoſa, celle de Vaif, de Bashe, de Babuyanes, la grande iſle de Luçon, les autres Philippines, Mindanao, Gilolo, &c. & enfin la

nouvelle Guinée qui s'étend juſqu'à la nouvelle Bretagne ſituée ſous le même méridien que Kamtſchatka, ne faſſent une continuité de terre de plus de deux mille deux cens lieues, qui n'eſt interrompue que par de petits intervalles, dont le plus grand n'a peut-être pas vingt lieues, en ſorte que l'océan forme dans l'intérieur des terres du continent oriental un très-grand golfe, qui commence à Kamtſchatka & finit à la nouvelle Bretagne; que ce golfe eſt ſemé d'iſles, qu'il eſt figuré comme le feroit tout autre enfoncement que les eaux pourroient faire à la longue en agiſſant continuellement contre des rivages & des côtes, & que par conſéquent on peut conjecturer avec quelque vraiſemblance, que l'océan par ſon mouvement conſtant d'orient en occident a gagné peu à peu cette étendue ſur le continent oriental, & qu'il a de plus formé les mers méditerranées de Kamtſchatka, de Corée, de la Chine, & peut-être tout l'archipel des Indes, car la terre & la mer y ſont mêlées de façon qu'il paroît évidemment que c'eſt un pays inondé, duquel on ne voit plus que les éminences & les terres élevées, & dont les terres plus baſſes ſont cachées par les eaux; auſſi cette mer n'eſt-elle pas profonde comme les autres; & les iſles innombrables qu'on y trouve ne ſont preſque toutes que des montagnes.

Si l'on examine maintenant toutes ces mers en particulier, à commencer au détroit de la mer de Corée vers celle de la Chine, où nous en étions demeurés; on trouvera que cette mer de la Chine forme dans ſa partie ſeptentrionale un golfe fort profond, qui commence à

l'isle Fungma, & se termine à la frontière de la province de Pekin, à une distance d'environ quarante-cinq ou cinquante lieues de cette capitale de l'Empire Chinois; ce golfe dans sa partie la plus intérieure & la plus étroite s'appelle le *golfe de Changi:* il est très-probable que ce golfe de Changi & une partie de cette mer de la Chine ont été formés par l'océan, qui a inondé tout le plat pays de ce continent, dont il ne reste que les terres les plus élevées, qui sont les isles dont nous avons parlé; dans cette partie méridionale sont les golfes de Tunquin & de Siam, auprès duquel est la presqu'isle de Malaie formée par une longue chaîne de montagnes, dont la direction est du nord au sud, & les isles Andamans, qui sont une autre chaîne de montagnes dans la même direction, & qui ne paroissent être qu'une suite des montagnes de Sumatra.

L'océan fait ensuite un grand golfe qu'on appelle le *golfe de Bengale,* dans lequel on peut remarquer que les terres de la presqu'isle de l'Inde font une courbe concave vers l'orient, à peu près comme le grand golfe du continent oriental, ce qui semble aussi avoir été produit par le même mouvement de l'océan d'orient en occident; c'est dans cette presqu'isle que sont les montagnes de Gates, qui ont une direction du nord au sud jusqu'au cap de Comorin, & il semble que l'isle de Ceylan en ait été séparée & qu'elle ait fait autrefois partie de ce continent. Les Maldives ne sont qu'une autre chaîne de montagnes, dout la direction est encore la même, c'est-à-dire, du nord au sud; après cela est la mer d'Arabie qui est un

très-grand golfe, duquel partent quatre bras qui s'étendent dans les terres, les deux plus grands, du côté de l'occident, & les deux plus petits du côté de l'orient; le premier de ces bras du côté de l'orient est le petit golfe de Cambaie, qui n'a guère que 50 à 60 lieues de profondeur, & qui reçoit deux rivières assez considérables, savoir, le fleuve Tapti & la rivière de Baroche, que Pietro della Valle appelle le *Mehi;* le second bras vers l'orient est cet endroit fameux par la vîtesse & la hauteur des marées, qui y sont plus grandes qu'en aucun lieu du monde, en sorte que ce bras, ou ce petit golfe tout entier, n'est qu'une terre, tantôt couverte par le flux, & tantôt découverte par le reflux, qui s'étend à plus de cinquante lieues: il tombe dans cet endroit plusieurs grands fleuves, tels que l'Indus, le Padar, &c. qui ont amené une grande quantité de terre & de limon à leurs embouchûres, ce qui a peu à peu élevé le terrein du golfe, dont la pente est si douce, que la marée s'étend à une distance extrêmement grande. Le premier bras du golfe Arabique vers l'occident est le golfe Persique, qui a plus deux cens cinquante lieues d'étendue dans les terres, & le second est la mer rouge, qui en a plus de six cens quatre-vingts en comptant depuis l'isle de Socotora; on doit regarder ces deux bras comme deux mers méditerranées, en les prenant au delà des détroits d'Ormuz & de Babelmandel; & quoiqu'elles soient toutes deux sujettes à un grand flux & reflux, & qu'elles participent par conséquent aux mouvemens de l'océan, c'est parce qu'elles ne sont pas éloignées de

l'Équateur où le mouvement des marées eſt beaucoup plus grand que dans les autres climats, & que d'ailleurs elles ſont toutes deux fort longues & fort étroites; le mouvement des marées eſt beaucoup plus violent dans la mer rouge que dans le golfe Perſique, parce que la mer rouge qui eſt près de trois fois plus longue & preſque auſſi étroite que le golfe Perſique, ne reçoit aucun fleuve dont le mouvement puiſſe s'oppoſer à celui du flux, au lieu que le golfe Perſique en reçoit de très-conſidérables à ſon extrémité la plus avancée dans les terres. Il paroît ici aſſez viſiblement que la mer rouge a été formée par une irruption de l'océan dans les terres; car ſi on examine le giſement des terres au deſſus & au deſſous de l'ouverture qui lui ſert de paſſage, on verra que ce paſſage n'eſt qu'une coupure, & que de l'un & de l'autre côté de ce paſſage les côtes ſuivent une direction droite & ſur la même ligne, la côte d'Arabie depuis le cap Rozalgate juſqu'au cap Fartaque étant dans la même direction que la côte d'Afrique depuis le cap de Guardafu juſqu'au cap de Sands.

A l'extrémité de la mer rouge eſt cette fameuſe langue de terre qu'on appelle l'*iſthme de Suez*, qui fait une barrière aux eaux de la mer rouge & empêche la communication des mers. On a vû dans le diſcours précédent les raiſons qui peuvent faire croire que la mer rouge eſt plus élevée que la méditerranée, & que ſi l'on coupoit l'iſthme de Suez il pourroit s'enſuivre une inondation & une augmentation de la méditerranée; nous ajoûterons à ce que nous avons dit, que quand même on ne voudroit pas convenir

que la mer rouge fût plus élevée que la méditerranée, on ne pourra pas nier qu'il n'y ait aucun flux & reflux dans cette partie de la méditerranée voisine des bouches du Nil, & qu'au contraire il y a dans la mer rouge un flux & reflux très-considérable & qui élève les eaux de plusieurs pieds, ce qui seul suffiroit pour faire passer une grande quantité d'eau dans la méditerranée si l'isthme étoit rompu. D'ailleurs nous avons un exemple cité à ce sujet par Varenius, qui prouve que les mers ne sont pas également élevées dans toutes leurs parties : voici ce qu'il en dit page 100 de sa Géographie : *Oceanus Germanicus, qui est Atlantici pars, inter Frisiam & Hollandiam se effundens, efficit sinum qui, etsi parvus sit respectu celebrium sinuum maris, tamen & ipse dicitur mare, alluitque Hollandiæ emporium celeberrimum, Amstelodamum. Non procul indè abest lacus Harlemensis, qui etiam mare Harlemense dicitur. Hujus altitudo non est minor altitudine sinûs illius Belgici, quem diximus, & mittit ramum ad urbem Leidam, ubi in varias fossas divaricatur. Quoniam itaque nec lacus hic, neque sinus ille, Hollandici maris inundant adjacentes agros (de naturali constitutione loquor, non ubi tempestatibus urgentur, propter quas aggeres facti sunt) patet indè quòd non sint altiores quàm agri Hollandiæ. At verò Oceanum Germanicum esse altiorem quàm terras hasce experti sunt Leidenses, cùm suscepissent fossam seu alveum ex urbe sua ad Oceani Germanici littora, propè Cattorum vicum perducere (distantia est duorum milliarium) ut, recepto per alveum hunc mari, possent navigationem instituere in Oceanum Germanicum, & hînc in varias terræ regiones.*

regiones. Verùm enimverò cum magnam jam alvei partem perfeciſſent, deſiſtere coacti ſunt, quoniam tùm demùm per obſervationem cognitum eſt Oceani Germanici aquam eſſe altiorem quàm agrum inter Leidam & littus Oceani illius; undè locus ille, ubi fodere deſierunt, dicitur Het malle Gat. *Oceanus itaque Germanicus eſt aliquantùm altior quàm ſinus ille Hollandicus, &c.* Ainſi on peut croire que la mer rouge eſt plus haute que la méditerranée, comme la mer d'Allemagne eſt plus haute que la mer de Hollande. Quelques anciens auteurs, comme Hérodote & Diodore de Sicile, parlent d'un canal de communication du Nil & de la méditerranée avec la mer rouge, & en dernier lieu M. de l'Iſle a donné une carte en 1704, dans laquelle il a marqué un bout de canal qui ſort du bras le plus oriental du Nil, & qu'il juge devoir être une partie de celui qui faiſoit autrefois cette communication du Nil avec la mer rouge. *Voyez les Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1704.* Dans la troiſième partie du Livre qui a pour titre, *Connoiſſance de l'ancien Monde*, imprimé en 1707, on trouve le même ſentiment, & il y eſt dit d'après Diodore de Sicile, que ce fut Néco roi d'Égypte qui commença ce canal, que Darius roi de Perſe le continua, & que Ptolomée II l'acheva & le conduiſit juſqu'à la ville d'Arſinoé; qu'il le faiſoit ouvrir & fermer ſelon qu'il en avoit beſoin. Sans que je prétende vouloir nier ces faits, je ſuis obligé d'avouer qu'ils me paroiſſent douteux, & je ne ſais pas ſi la violence & la hauteur des marées dans la mer rouge ne ſe ſeroient pas néceſſairement communiquées aux eaux

de ce canal, il me ſemble qu'au moins il auroit fallu de grandes précautions pour contenir les eaux, éviter les inondations, & beaucoup de ſoin pour entretenir ce canal en bon état; auſſi les Hiſtoriens qui nous diſent que ce canal a été entrepris & achevé, ne nous diſent pas s'il a duré, & les veſtiges qu'on prétend en reconnoître aujourd'hui ſont peut-être tout ce qui en a jamais été fait. On a donné à ce bras de l'océan le nom de *mer rouge,* parce qu'elle a en effet cette couleur dans tous les endroits où il ſe trouve des madrépores ſur ſon fond; voici ce qui eſt rapporté dans l'*Hiſtoire générale des Voyages, tome I, pages 198 & 199.* « Avant que de quitter la mer rouge » D. Jean examina quelles peuvent avoir été les raiſons qui » ont fait donner ce nom au golfe Arabique par les Anciens, » & ſi cette mer eſt en effet différente des autres par la » couleur; il obſerva que Pline rapporte pluſieurs ſentimens » ſur l'origine de ce nom; les uns le font venir d'un roi » nommé Érythros qui régna dans ces cantons, & dont le » nom en grec ſignifie *rouge;* d'autres ſe ſont imaginé que » la réflexion du Soleil produit une couleur rougeâtre ſur » la ſurface de l'eau, & d'autres que l'eau du golfe a naturellement cette couleur. Les Portugais qui avoient déjà » fait pluſieurs voyages à l'entrée des détroits, aſſuroient » que toute la côte d'Arabie étant fort rouge le ſable & » la pouſſière qui s'en détachoient & que le vent pouſſoit » dans la mer, teignoient les eaux de la même couleur.

» Dom Jean qui, pour vérifier ces opinions, ne ceſſa point » jour & nuit depuis ſon départ de Socotora, d'obſerver

la nature de l'eau & les qualités des côtes jufqu'à Suez, « affure que loin d'être naturellement rouge, l'eau eft de « la couleur des autres mers, & que le fable ou la pouffière « n'ayant rien de rouge non plus, ne donnent point cette « teinte à l'eau du golfe. La terre fur les deux côtes eft géné- « ralement brune, & noire même en quelques endroits; « dans d'autres lieux elle eft blanche : ce n'eft qu'au delà de « Suaquen, c'eft-à-dire, fur des côtes où les Portugais « n'avoient point encore pénétré, qu'il vit en effet trois mon- « tagnes rayées de rouge, encore étoient-elles d'un roc fort « dur, & le pays voifin étoit de la couleur ordinaire. «

La vérité donc eft que cette mer, depuis l'entrée jufqu'au « fond du golfe, eft par-tout de la même couleur, ce qu'il eft « facile de fe démontrer à foi-même en puifant de l'eau à « chaque lieu; mais il faut avouer auffi que dans quelques « endroits elle paroît rouge par accident, & dans d'autres « verte & blanche, voici l'explication de ce phénomène. « Depuis Suaquen jufqu'à Koffir, c'eft-à-dire, pendant « l'efpace de 136 lieues, la mer eft remplie de bancs & de « rochers de corail; on leur donne ce nom, parce que leur « forme & leur couleur les rendent fi femblables au corail, « qu'il faut une certaine habileté pour ne pas s'y tromper; « ils croiffent comme des arbres, & leurs branches prennent « la forme de celles du corail; on en diftingue deux fortes, « l'une blanche & l'autre fort rouge; ils font couverts en « plufieurs endroits d'une efpèce de gomme ou de glue « verte, & dans d'autres lieux, orange foncé. Or l'eau de cette « mer étant plus claire & plus tranfparente qu'aucune autre «

» eau du monde, de ſorte qu'à 20 braſſes de profondeur l'œil
» pénètre juſqu'au fond, ſur-tout depuis Suaquen juſqu'à
» l'extrémité du golfe, il arrive qu'elle paroît prendre la
» couleur des choſes qu'elle couvre ; par exemple, lorſque
» les rocs ſont comme enduits de glue verte, l'eau qui paſſe
» par-deſſus, paroît d'un vert plus foncé que les rocs mêmes,
» & lorſque le fond eſt uniquemett de ſable, l'eau paroît
» blanche ; de même lorſque les rocs ſont de corail, dans le
» ſens que j'ai donné à ce terme, & que la glue qui les envi-
» ronne, eſt rouge ou rougeâtre, l'eau ſe teint ou pluſtôt
» ſemble ſe teindre en rouge ; ainſi comme les rocs de cette
» couleur ſont plus fréquens que les blancs & les verds, Dom
» Jean conclut qu'on a dû donner au golfe Arabique le nom
» de mer rouge pluſtôt que celui de mer verte ou blanche ; il
» s'applaudit de cette découverte avec d'autant plus de raiſon,
» que la méthode par laquelle il s'en étoit aſſuré ne pouvoit
» lui laiſſer aucun doute. Il faiſoit amarrer une flûte contre
» les rocs dans les lieux qui n'avoient point aſſez de profon-
» deur pour permettre aux vaiſſeaux d'approcher, & ſouvent
» les matelots pouvoient exécuter ſes ordres à leur aiſe, ſans
» avoir la mer plus haut que l'eſtomac à plus d'une demi-lieue
» des rocs ; la plus grande partie des pierres ou des cailloux
» qu'ils en tiroient, dans les lieux où l'eau paroiſſoit rouge,
» avoient auſſi cette couleur ; dans l'eau qui paroiſſoit verte,
» les pierres étoient vertes ; & ſi l'eau paroiſſoit blanche, le
» fond étoit d'un ſable blanc, où l'on n'apercevoit point
d'autre mélange. »

Depuis l'entrée de la mer rouge au cap Gardafu juſqu'à

la pointe de l'Afrique au cap de Bonne-espérance, l'océan a une direction assez égale, & il ne forme aucun golfe considérable dans l'interieur des terres ; il y a seulement une espèce d'enfoncement à la côte de Mélinde, qu'on pouroit regarder comme faisant partie d'un grand golfe, si l'isle de Madagascar étoit réunie à la terre ferme : il est vrai que cete isle, quoique séparée par le large détroit de Mozambique, paroît avoir appartenu autrefois au continent, car il y a des sables fort hauts & d'une vaste étendue dans ce détroit, sur-tout du côté de Madagascar ; ce qui reste de passage absolument libre dans ce détroit, n'est pas fort considérable.

En remontant la côte occidentale de l'Afrique depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'au cap Négro, les terres sont droites & dans la même direction, & il semble que toute cette longue côte ne soit qu'une suite de montagnes ; c'est au moins un pays élevé qui ne produit, dans une étendue de plus de 500 lieues, aucune rivière considérable, à l'exception d'une ou de deux dont on n'a reconnu que l'embouchûre ; mais au delà du cap Négro la côte fait une courbe dans les terres qui, dans toute l'étendue de cette courbe, paroissent être un pays plus bas que le reste de l'Afrique, & qui est arrosé de plusieurs fleuves dont les plus grands sont le Coanza & le Zaire ; on compte depuis le cap Négro jusqu'au cap Gonsalvez vingt-quatre embouchûres de rivières toutes considérables, & l'espace contenu entre ces deux caps est d'environ 420 lieues en suivant les côtes. On peut croire que l'océan a un peu gagné

ſur ces terres baſſes de l'Afrique, non pas par ſon mouvement naturel d'orient en occident, qui eſt dans une direction contraire à celle qu'exigeroit l'effet dont il eſt queſtion, mais ſeulement parce que ces terres étant plus baſſes que toutes les autres, il les aura ſurmontées & minées preſque ſans effort. Du cap Gonſalvez au cap des Trois-pointes l'océan forme un golfe fort ouvert qui n'a rien de remarquable, ſinon un cap fort avancé & ſitué à peu près dans le milieu de l'étendue des côtes qui forment ce golfe, on l'appelle le *cap Formoſa;* il y a auſſi trois iſles dans la partie la plus méridionale de ce golfe, qui ſont les iſles Fernandpo, du Prince & de Saint-Thomas; ces iſles paroiſſent être la continuation d'une chaîne de montagnes ſituée entre Rio del Rey & le fleuve Jamoer. Du cap des Trois-pointes au cap Palmas l'océan rentre un peu dans les terres, & du cap Palmas au cap Tagrin il n'y a rien de remarquable dans le giſement des terres; mais auprès du cap Tagrin l'océan fait un très-petit golfe dans les terres de Sierra-Liona, & plus haut un autre encore plus petit où ſont les iſles Biſagas; enſuite on trouve le cap Verd qui eſt fort avancé dans la mer, & dont il paroît que les iſles du même nom ne ſont que la continuation, ou, ſi l'on veut, celle du cap Blanc, qui eſt une terre élevée, encore plus conſidérable & plus avancée que celle du cap Verd. On trouve enſuite la côte montagneuſe & sèche qui commence au cap Blanc & finit au cap Bajador; les iſles Canaries paroiſſent être une continuation de ces montagnes; enfin entre les terres du Portugal & de l'Afrique l'océan fait un

golfe fort ouvert, au milieu duquel eſt le fameux détroit de Gibraltar, par lequel l'océan coule dans la méditerranée avec une grande rapidité; cette mer s'étend à près de 900 lieues dans l'intérieur des terres, & elle a pluſieurs choſes remarquables; premièrement elle ne participe pas d'une manière ſenſible au mouvement de flux & de reflux, & il n'y a que dans le golfe de Veniſe où elle ſe rétrécit beaucoup, que ce mouvement ſe fait ſentir; on prétend auſſi s'être aperçû de quelque petit mouvement à Marſeille & à la côte de Tripoli: en ſecond lieu elle contient de grandes iſles, celle de Sicile, celles de Sardaigne, de Corſe, de Chypre, de Majorque, &c. & l'une des plus grandes preſqu'iſles du monde, qui eſt l'Italie: elle a auſſi un archipel, ou pluſtôt c'eſt de cet archipel de notre mer méditerranée que les autres amas d'iſles ont emprunté ce nom; mais cet archipel de la méditerranée me paroît appartenir pluſtôt à la mer noire, & il ſemble que ce pays de la Grèce ait été en partie noyé par les eaux ſur-abondantes de la mer noire, qui coulent dans la mer de Marmora, & de-là dans la mer méditerranée.

Je ſais bien que quelques gens ont prétendu qu'il y avoit dans le détroit de Gibraltar un double courant, l'un ſupérieur qui portoit l'eau de l'océan dans la méditerranée, & l'autre inférieur, dont l'effet, diſent-ils, eſt contraire; mais cette opinion eſt évidemment fauſſe & contraire aux loix de l'Hydroſtatique: on a dit de même que dans pluſieurs autres endroits il y avoit de ces courans inférieurs, dont la direction étoit oppoſée à celle du courant ſupérieur,

comme dans le Boſphore, dans le détroit du Sund, &c. & Marſilli rapporte même des expériences qui ont été faites dans le Boſphore, & qui prouvent ce fait; mais il y a grande apparence que les expériences ont été mal faites, puiſque la choſe eſt impoſſible & qu'elle répugne à toutes les notions que l'on a ſur le mouvement des eaux; d'ailleurs Greaves dans ſa *Pyramidographie, pages 101 & 102*, prouve par des expériences bien faites, qu'il n'y a dans le Boſphore aucun courant inférieur dont la direction ſoit oppoſée au courant ſupérieur: ce qui a pû tromper Marſilli & les autres, c'eſt que dans le Boſphore, comme dans le détroit de Gibraltar & dans tous les fleuves qui coulent avec quelque rapidité, il y a un remous conſidérable le long des rivages, dont la direction eſt ordinairement différente, & quelquefois contraire à celle du courant principal des eaux.

Parcourons maintenant toutes les côtes du nouveau continent, & commençons par le point du cap Hold-with-hope, ſitué au 73me degré latitude nord, c'eſt la terre la plus ſeptentrionale que l'on connoiſſe dans le nouveau Groenland, elle n'eſt éloignée du cap nord de Laponie que d'environ 160 ou 180 lieues; de ce cap on peut ſuivre la côte du Groenland juſqu'au cercle polaire; là l'océan forme un large détroit entre l'Iſlande & les terres du Groenland. On prétend que ce pays voiſin de l'Iſlande n'eſt pas l'ancien Groenland que les Danois poſſédoient autrefois comme province dépendante de leur royaume; il y avoit dans cet ancien Groenland des peuples policés & chrétiens, des évêques, des égliſes, des

des villes conſidérables par leur commerce ; les Danois y alloient auſſi ſouvent & auſſi aiſément que les Eſpagnols pourroient aller aux Canaries : il exiſte encore, à ce qu'on aſſure, des titres & des ordonnances pour les affaires de ce pays, & tout cela n'eſt pas bien ancien : cependant, ſans qu'on puiſſe deviner comment ni pourquoi, ce pays eſt abſolument perdu, & l'on n'a trouvé dans le nouveau Groenland aucun indice de tout ce que nous venons de rapporter : les peuples y ſont ſauvages, il n'y a aucun veſtige d'édifice, pas un mot de leur langue qui reſſemble à la langue Danoiſe ; enfin, rien qui puiſſe faire juger que c'eſt le même pays, il eſt même preſque déſert & bordé de glaces pendant la plus grande partie de l'année : mais comme ces terres ſont d'une très-vaſte étendue, & que les côtes ont été très-peu fréquentées par les Navigateurs modernes, ces Navigateurs ont pû manquer le lieu où habitent les deſcendans de ces peuples policés, ou bien il ſe peut que les glaces étant devenues plus abondantes dans cette mer, elles empêchent aujourd'hui d'aborder en cet endroit ; tout ce pays cependant, à en juger par les cartes, a été côtoyé & reconnu en entier, il forme une grande preſqu'iſle à l'extrémité de laquelle ſont les deux détroits de Forbisher & l'iſle de Friſland, où il fait un froid extrême, quoiqu'ils ne ſoient qu'à la hauteur des Orcades, c'eſt-à-dire, à 60 degrés.

Entre la côte occidentale du Groenland & celle de la terre de Labrador l'océan fait un golfe, & enſuite une grande mer méditerranée la plus froide de toutes les mers,

& dont les côtes ne ſont pas encore bien reconnues ; en ſuivant ce golfe droit au nord on trouve le large détroit de Davis qui conduit à la mer Chriſtiane, terminée par la baie de Baffin, qui fait un cul-de-ſac dont il paroît qu'on ne peut ſortir que pour tomber dans un autre cul-de-ſac qui eſt la baie de Hudſon. Le détroit de Cumberland qui peut, auſſi-bien que celui de Davis, conduire à la mer Chriſtiane, eſt plus étroit & plus ſujet à être glacé ; celui de Hudſon, quoique beaucoup plus méridional, eſt auſſi glacé pendant une partie de l'année, & on a remarqué dans ces détroits & dans ces mers méditerranées un mouvement de flux & reflux très-fort, tout au contraire de ce qui arrive dans les mers méditerranées de l'Europe, ſoit dans la méditerranée, ſoit dans la mer Baltique où il n'y a point de flux & reflux, ce qui ne peut venir que de la différence du mouvement de la mer, qui ſe faiſant toûjours d'orient en occident, occaſionne de grandes marées dans les détroits qui ſont oppoſés à cette direction de mouvement, c'eſt-à-dire, dans les détroits dont les ouvertures ſont tournées vers l'orient, au lieu que dans ceux de l'Europe, qui préſentent leur ouverture à l'occident, il n'y a aucun mouvement ; l'océan par ſon mouvement général entre dans les premiers & fuit les derniers, & c'eſt par cette même raiſon qu'il y a de violentes marées dans les mers de la Chine, de Corée & de Kamtſchatka.

En deſcendant du détroit de Hudſon vers la terre de Labrador, on voit une ouverture étroite, dans laquelle Davis en 1586 remonta juſqu'à trente lieues, & fit

quelque petit commerce avec les habitans ; mais perſonne, que je ſache, n'a depuis tenté la découverte de ce bras de mer, & on ne connoît de la terre voiſine que le pays des Eskimaux, le fort Pontchartrain eſt la ſeule habitation & la plus ſeptentrionale de tout ce pays, qui n'eſt ſéparé de l'iſle de Terre-neuve que par le petit détroit de Belliſle, qui n'eſt pas trop fréquenté ; & comme la côte orientale de Terre-neuve eſt dans la même direction que la côte de Labrador, on doit regarder l'iſle de Terre-neuve comme une partie du continent, de même que l'Iſle-royale paroît être une partie du continent de l'Acadie ; le grand banc & les autres bancs ſur leſquels on pêche la morue ne ſont pas des hauts fonds, comme on pourroit le croire, ils ſont à une profondeur conſidérable ſous l'eau, & produiſent dans cet endroit des courans très-violens. Entre le cap Breton & Terre-neuve eſt un détroit aſſez large par lequel on entre dans une petite mer méditerranée qu'on appelle le golfe de Saint-Laurent, cette petite mer a un bras qui s'étend aſſez conſidérablement dans les terres, & qui ſemble n'être que l'embouchûre du fleuve Saint-Laurent ; le mouvement du flux & reflux eſt extrêmement ſenſible dans ce bras de mer, & à Québec même qui eſt plus avancé dans les terres, les eaux s'élèvent de pluſieurs pieds. Au ſortir du golfe de Canada, & en ſuivant la côte de l'Acadie on trouve un petit golfe qu'on appelle la *baie de Boſton,* qui fait un petit enfoncement carré dans les terres ; mais avant que de ſuivre cette côte plus loin, il eſt bon d'obſerver que depuis l'iſle de Terre-neuve juſqu'aux

isles Antilles les plus avancées, comme la Barbade & Antigoa, & même jusqu'à celles de la Guiane, l'océan fait un très-grand golfe qui a plus de 500 lieues d'enfoncement jusqu'à la Floride ; ce golfe du nouveau continent est semblable à celui de l'ancien continent dont nous avons parlé, & tout de même que dans le continent oriental l'océan après avoir fait un golfe entre les terres de Kamtschatka & de la nouvelle Bretagne, forme ensuite une vaste mer méditerranée, qui comprend la mer de Kamtschatka, celle de Corée, celle de la Chine, &c. dans le nouveau continent l'océan après avoir fait un grand golfe entre les terres de Terre-neuve & celles de la Guiane, forme une très-grande mer méditerranée qui s'étend depuis les Antilles jusqu'au Mexique; ce qui confirme ce que nous avons dit au sujet des effets du mouvement de l'océan d'orient en occident, car il semble que l'océan ait gagné tout autant de terrein sur les côtes orientales de l'Amérique, qu'il en a gagné sur les côtes orientales de l'Asie, & ces deux grands golfes ou enfoncemens que l'océan a formés dans ces deux continens sont sous le même degré de latitude, & à peu près de la même étendue, ce qui fait des rapports ou des convenances singulières, & qui paroissent venir de la même cause.

Si l'on examine la position des isles Antilles, à commencer par celle de la Trinité qui est la plus méridionale, on ne pourra guère douter que les isles de la Trinité, de Tabago, de la Grenade, les isles des Granadilles, celles de Saint-Vincent, de la Martinique, de Marie-Galante, de

la Desirade, d'Antigoa, de la Barbade, avec toutes les autres isles qui les accompagnent, ne fassent une chaîne de montagnes dont la direction est du sud au nord, comme est celle de l'isle de Terre-neuve & de la terre des Eskimaux. Ensuite la direction de ces isles Antilles est de l'est à l'ouest en commençant à l'isle de la Barbade, passant par Saint-Barthélemi, Porto-Rico, Saint-Domingue & l'isle de Cube, à peu près comme les terres du cap Breton, de l'Acadie, de la nouvelle Angleterre; toutes ces isles sont si voisines les unes des autres, qu'on peut les regarder comme une bande de terre non interrompue & comme les parties les plus élevées d'un terrein submergé : la plus part de ces isles ne sont en effet que des pointes de montagnes, & la mer qui est au delà, est une vraie mer méditerranée, où le mouvement du flux & reflux n'est guère plus sensible que dans notre mer méditerranée, quoique les ouvertures qu'elles présentent à l'océan, soient directement opposées au mouvement des eaux d'orient en occident, ce qui devroit contribuer à rendre ce mouvement sensible dans le golfe du Mexique; mais comme cette mer méditerranée est fort large, le mouvement du flux & reflux qui lui est communiqué par l'océan, se répandant sur un aussi grand espace, perd une grande partie de sa vîtesse & devient presqu'insensible à la côte de la Louisiane & dans plusieurs autres endroits.

L'ancien & le nouveau continent paroissent donc tous les deux avoir été rongés par l'océan à la même hauteur & à la même profondeur dans les terres, tous deux ont

enſuite une vaſte mer méditerranée & une grande quantité d'iſles qui ſont encore ſituées à peu près à la même hauteur ; la ſeule différence eſt que l'ancien continent étant beaucoup plus large que le nouveau , il y a dans la partie occidentale de cet ancien continent une mer méditerranée occidentale qui ne peut pas ſe trouver dans le nouveau continent , mais il paroît que tout ce qui eſt arrivé aux terres orientales de l'ancien monde , eſt auſſi arrivé de même aux terres orientales du nouveau monde, & que c'eſt à peu près dans leur milieu & à la même hauteur que s'eſt faite la plus grande deſtruction des terres, parce qu'en effet c'eſt dans ce milieu & près de l'équateur qu'eſt le plus grand mouvement de l'océan.

Les côtes de la Guiane, compriſes entre l'embouchûre du fleuve Oronoque & celle de la rivière des Amazones, n'offrent rien de remarquable ; mais cette rivière, la plus large de l'Univers, forme une étendue d'eau conſidérable auprès de Coropa, avant que d'arriver à la mer par deux bouches différentes qui forment l'iſle de Caviana. De l'embouchûre de la rivière des Amazones juſqu'au cap Saint-Roch la côte va preſque droit de l'oueſt à l'eſt, du cap Saint-Roch au cap Saint-Auguſtin elle va du nord au ſud, & du cap Saint-Auguſtin à la baie de tous les Saints elle retourne vers l'oueſt ; en ſorte que cette partie du Breſil fait une avance conſidérable dans la mer, qui regarde directement une pareille avance de terre que fait l'Afrique en ſens oppoſé. La baie de tous les Saints eſt un petit bras de l'océan qui a environ cinquante lieues de profondeur

dans les terres, & qui est fort fréquenté des Navigateurs. De cette baie jusqu'au cap de Saint-Thomas la côte va droit du nord au midi, & ensuite dans une direction sud-ouest jusqu'a l'embouchûre du fleuve de la Plata, où la mer fait un petit bras qui remonte à près de cent lieues dans les terres. De-là à l'extrémité de l'Amérique l'océan paroît faire un grand golfe terminé par les terres voisines de la terre de Feu, comme l'isle Falkland, les terres du cap de l'Assomption, l'isle Beauchene, & les terres qui forment le détroit de la Roche, découvert en 1671 : on trouve au fond de ce golfe le détroit de Magellan, qui est le plus long de tous les détroits, & où le flux & reflux est extrêmement sensible ; au delà est celui de le Maire, qui est plus court & plus commode, & enfin le cap Horn qui est la pointe du continent de l'Amérique méridionale.

On doit remarquer au sujet de ces pointes formées par les continens, qu'elles sont toutes posées de la même façon, elles regardent toutes le midi, & la plupart sont coupées par des détroits qui vont de l'orient à l'occident; la première est celle de l'Amérique méridionale qui regarde le midi ou le pole austral, & qui est coupée par le détroit de Magellan; la seconde est celle du Groenland, qui regarde aussi directement le midi, & qui est coupée de même de l'est à l'ouest par les détroits de Forbisher; la troisième est celle de l'Afrique, qui regarde aussi le midi, & qui a au delà du cap de Bonne-espérance des bancs & des hauts fonds qui paroissent en avoir été séparés; la quatrième est la pointe de la presqu'isle de l'Inde, qui est

coupée par un détroit qui forme l'isle de Ceylan, & qui regarde le midi, comme toutes les autres. Jusqu'ici nous ne voyons pas qu'on puisse donner la raison de cette singularité, & dire pourquoi les pointes de toutes les grandes presqu'isles sont toutes tournées vers le midi, & presque toutes coupées à leurs extrémités par des détroits.

En remontant de la terre de Feu tout le long des côtes occidentales de l'Amérique méridionale l'océan rentre assez considérablement dans les terres, & cette côte semble suivre exactement la direction des hautes montagnes qui traversent du midi au nord toute l'Amérique méridionale depuis l'équateur jusqu'à la terre de Feu. Près de l'équateur l'océan fait un golfe assez considérable, qui commence au cap Saint-François & s'étend jusqu'à Panama où est le fameux isthme qui, comme celui de Suez, empêche la communication des deux mers, & sans lesquels il y auroit une séparation entière de l'ancien & du nouveau continent en deux parties; de-là il n'y a rien de remarquable jusqu'à la Californie, qui est une presqu'isle fort longue entre les terres de laquelle & celles du nouveau Mexique l'océan fait un bras qu'on appelle la *mer vermeille*, qui a plus de 200 lieues d'étendue en longueur. Enfin on a suivi les côtes occidentales de la Californie jusqu'au 43me degré, & à cette latitude Drake, qui le premier a fait la découverte de la terre qui est au nord de la Californie, & qui l'a appelée *nouvelle Albion*, fut obligé, à cause de la rigueur du froid, de changer sa route, & de s'arrêter dans une petite baie qui porte son nom, de sorte qu'au

qu'au delà du 43me ou du 44me degré les mers de ces climats n'ont pas été reconnues, non plus que les terres de l'Amérique ſeptentrionale, dont les derniers peuples qui ſont connus, ſont les Moozemleki ſous le 48me degré, & les Aſſiniboïls ſous le 51me, & les premiers ſont beaucoup plus reculés vers l'oueſt que les ſeconds. Tout ce qui eſt au delà, ſoit terre, ſoit mer, dans une étendue de plus de 1000 lieues en longueur & d'autant en largeur, eſt inconnue, à moins que les Moſcovites dans leurs dernières navigations n'aient, comme ils l'ont annoncé, reconnu une partie de ces climats en partant de Kamtſchatka qui eſt la terre la plus voiſine du côté de l'orient.

L'océan environne donc toute la terre ſans interruption de continuité, & on peut faire le tour du globe en paſſant à la pointe de l'Amérique méridionale, mais on ne ſait pas encore ſi l'océan environne de même la partie ſeptentrionale du globe, & tous les Navigateurs qui ont tenté d'aller d'Europe à la Chine par le nord-eſt ou par le nord-oueſt, ont également échoué dans leurs entrepriſes.

Les lacs diffèrent des mers méditerranées en ce qu'ils ne tirent aucune eau de l'océan, & qu'au contraire s'ils ont communication avec les mers, ils leur fourniſſent des eaux, ainſi la mer noire que quelques Géographes ont regardée comme une ſuite de la mer méditerranée, & par conſéquent comme un appendice de l'océan, n'eſt qu'un lac, parce qu'au lieu de tirer des eaux de la méditerranée elle lui en fournit, & coule avec rapidité par le Boſphore dans le lac appelé *mer de Marmora*, & delà par le détroit

des Dardanelles dans la mer de Grèce. La mer noire a environ 250 lieues de longueur ſur 100 de largeur, & elle reçoit un grand nombre de fleuves dont les plus conſidérables ſont le Danube, le Nieper, le Don, le Boh, le Donjec, &c. Le Don, qui ſe réunit avec le Donjec, forme, avant que d'arriver à la mer noire, un lac ou un marais fort conſidérable qu'on appelle le *Palus Méotide*, dont l'étendue eſt de plus de 100 lieues en longueur, ſur 20 ou 25 de largeur. La mer de Marmora, qui eſt au deſſous de la mer noire, eſt un lac plus petit que le Palus Méotide, & il n'a qu'environ 50 lieues de longueur ſur 8 ou 9 de largeur.

Quelques anciens, & entr'autres Diodore de Sicile, ont écrit que le Pont-Euxin ou la mer noire, n'étoit autrefois que comme une grande rivière ou un grand lac qui n'avoit aucune communication avec la mer de Grèce; mais que ce grand lac s'étant augmenté conſidérablement avec le temps par les eaux des fleuves qui y arrivent, il s'étoit enfin ouvert un paſſage, d'abord du côté des iſles Cyanées, & enſuite du côté de l'Helleſpont. Cette opinion me paroît aſſez vrai-ſemblable, & même il eſt facile d'expliquer le fait, car en ſuppoſant que le fond de la mer noire fut autrefois plus bas qu'il ne l'eſt aujourd'hui, on voit bien que les fleuves qui y arrivent auront élevé le fond de cette mer par le limon & les ſables qu'ils entraînent, & que par conſéquent il a pû arriver que la ſurface de cette mer ſe ſoit élevée aſſez pour que l'eau ait pû ſe faire une iſſue; & comme les fleuves continuent toûjours

à amener du ſable & des terres, & qu'en même temps la quantité d'eau diminue dans les fleuves à proportion que les montagnes dont ils tirent leurs ſources, s'abaiſſent, il peut arriver par une longue ſuite de ſiècles, que le Boſphore ſe rempliſſe; mais comme ces effets dépendent de pluſieurs cauſes, il n'eſt guère poſſible de donner ſur cela quelque choſe de plus que de ſimples conjectures. C'eſt ſur ce témoignage des anciens que M. de Tournefort dit dans ſon voyage du Levant, que la mer noire recevant les eaux d'une grande partie de l'Europe & de l'Aſie, après avoir augmenté conſidérablement, s'ouvrit un chemin par le Boſphore, & enſuite forma la méditerranée, ou l'augmenta ſi conſidérablement que d'un lac qu'elle étoit autrefois, elle devint une grande mer, qui s'ouvrit enſuite elle-même un chemin par le détroit de Gibraltar, & que c'eſt probablement dans ce temps que l'iſle Atlantide dont parle Platon, a été ſubmergée. Cette opinion ne peut ſe ſoûtenir, dès qu'on eſt aſſuré que c'eſt l'océan qui coule dans la méditerranée, & non pas la méditerranée dans l'océan; d'ailleurs M. de Tournefort n'a pas combiné deux faits eſſentiels, & qu'il rapporte cependant tous deux, le premier, c'eſt que la mer noire reçoit neuf ou dix fleuves, dont il n'y en a pas un qui ne lui fourniſſe plus d'eau que le Boſphore n'en laiſſe ſortir; le ſecond, c'eſt que la mer méditerranée ne reçoit pas plus d'eau par les fleuves que la mer noire, cependant elle eſt ſept ou huit fois plus grande, & ce que le Boſphore lui fournit ne fait pas la dixième partie de ce qui tombe dans la mer noire; comment veut-il

que cette dixième partie de ce qui tombe dans une petite mer, ait formé non ſeulement une grande mer, mais encore ait ſi fort augmenté la quantité des eaux, qu'elles aient renverſé les terres à l'endroit du détroit, pour aller enſuite ſubmerger une iſle plus grande que l'Europe! il eſt aiſé de voir que cet endroit de M. de Tournefort n'eſt pas aſſez réfléchi. La mer méditerranée tire au contraire au moins dix fois plus d'eau de l'océan, qu'elle n'en tire de la mer noire, parce que le Boſphore n'a que 800 pas de largeur dans l'endroit le plus étroit, au lieu que le détroit de Gibraltar en a plus de 5000 dans l'endroit le plus ſerré, & qu'en ſuppoſant les vîteſſes égales dans l'un & dans l'autre détroit, celui de Gibraltar a bien plus de profondeur.

M. de Tournefort qui plaiſante ſur Polybe au ſujet de l'opinion que le Boſphore ſe remplira, & qui la traite de fauſſe prédiction, n'a pas fait aſſez d'attention aux circonſtances, pour prononcer, comme il le fait, ſur l'impoſſibilité de cet événement. Cette mer qui reçoit huit ou dix grands fleuves, dont la pluſpart entraînent beaucoup de terres, de ſable & de limon, ne ſe remplit-elle pas peu à peu? les vents & le courant naturel des eaux vers le Boſphore, ne doivent-ils pas y tranſporter une partie de ces terres amenées par ces fleuves? il eſt donc au contraire très-probable que par la ſucceſſion des temps le Boſphore ſe trouvera rempli, lorſque les fleuves qui arrivent dans la mer noire auront beaucoup diminué; or tous les fleuves diminuent de jour en jour, parce que tous les jours les montagnes s'abaiſſent; les vapeurs qui s'arrêtent autour

des montagnes étant les premières ſources des rivières, leur groſſeur & leur quantité d'eau dépend de la quantité de ces vapeurs, qui ne peut manquer de diminuer à meſure que les montagnes diminuent de hauteur.

Cette mer reçoit à la vérité plus d'eau par les fleuves que la méditerranée, & voici ce qu'en dit le même auteur: « Tout le monde ſait que les plus grandes eaux de l'Europe tombent dans la mer noire par le moyen du « Danube, dans lequel ſe dégorgent les rivières de Suabe, « de Franconie, de Bavière, d'Autriche, de Hongrie, de « Moravie, de Carinthie, de Croatie, de Bothnie, de « Servie, de Tranſilvanie, de Valachie; celles de la Ruſſie « noire & de la Podolie ſe rendent dans la même mer par « le moyen du Nieſter; celles des parties méridionales & « orientales de la Pologne, de la Moſcovie ſeptentrionale, « & du pays des Coſaques, y entrent par le Nieper ou « Boriſthène; le Tanaïs & le Copa arrivent auſſi dans la « mer noire par le Boſphore Cimmérien; les rivières de « la Mingrélie, dont le Phaſe eſt la principale, ſe vuident « auſſi dans la mer noire, de même que le Caſalmac, le « Sangaris & les autres fleuves de l'Aſie mineure qui ont leur « cours vers le nord, néanmoins le Boſphore de Thrace « n'eſt comparable à aucune de ces grandes rivières. » *Voyez le Voyage du Levant de Tournefort, vol. II, page 123.*

Tout cela prouve que l'évaporation ſuffit pour enlever une quantité d'eau très-conſidérable, & c'eſt à cauſe de cette grande évaporation qui ſe fait ſur la méditerranée, que l'eau de l'océan coule continuellement pour y arriver

par le détroit de Gibraltar. Il eſt aſſez difficile de juger de la quantité d'eau que reçoit une mer, il faudroit connoître la largeur, la profondeur & la vîteſſe de tous les fleuves qui y arrivent, ſavoir de combien ils augmentent & diminuent dans les différentes ſaiſons de l'année; & quand même tous ces faits ſeroient acquis, le plus important & le plus difficile reſte encore, c'eſt de ſavoir combien cette mer perd par l'évaporation ; car en la ſuppoſant même proportionnelle aux ſurfaces, on voit bien que dans un climat chaud elle doit être plus conſidérable que dans un pays froid, d'ailleurs l'eau mêlée de ſel & de bitume s'évapore plus lentement que l'eau douce, une mer agitée, plus promptement qu'une mer tranquille, la différence de profondeur y fait auſſi quelque choſe : en ſorte qu'il entre tant d'élémens dans cette théorie de l'évaporation, qu'il n'eſt guère poſſible de faire ſur cela des eſtimations qui ſoient exactes.

L'eau de la mer noire paroît être moins claire, & elle eſt beaucoup moins ſalée que celle de l'océan. On ne trouve aucune iſle dans toute l'étendue de cette mer, les tempêtes y ſont très-violentes & plus dangereuſes que ſur l'océan, parce que toutes les eaux étant contenues dans un baſſin qui n'a, pour ainſi dire, aucune iſſue, elles ont une eſpèce de mouvement de tourbillon, lorſqu'elles ſont agitées, qui bat les vaiſſeaux de tous les côtés avec une violence inſupportable. *Voyez les Voyages de Chardin, page 142.*

Après la mer noire le plus grand lac de l'Univers eſt la

mer Caſpienne, qui s'étend du midi au nord ſur une longueur d'environ 300 lieues, & qui n'a guère que 50 lieues de largeur en prenant une meſure moyenne. Ce lac reçoit l'un des plus grands fleuves du monde, qui eſt le Volga, & quelques autres rivières conſidérables, comme celles de Kur, de Faie, de Gempo; mais ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt qu'elle n'en reçoit aucune dans toute cette longueur de 300 lieues du côté de l'orient; le pays qui l'avoiſine de ce côté, eſt un déſert de ſable que perſonne n'avoit reconnu juſqu'à ces derniers temps; le Czar Pierre I.er ayant envoyé des Ingénieurs pour lever la carte de la mer Caſpienne, il s'eſt trouvé que cette mer avoit une figure tout-à-fait différente de celle qu'on lui donnoit dans les cartes géographiques; on la repréſentoit ronde, elle eſt fort longue & aſſez étroite; on ne connoiſſoit donc point du tout les côtes orientales de cette mer, non plus que le pays voiſin, on ignoroit juſqu'à l'exiſtence du lac Aral, qui en eſt éloigné vers l'orient d'environ 100 lieues, ou, ſi on connoiſſoit quelques-unes des côtes de ce lac Aral, on croyoit que c'étoit une partie de la mer Caſpienne, en ſorte qu'avant les découvertes du Czar il y avoit dans ce climat un terrein de plus de 300 lieues de longueur ſur 100 & 150 de largeur, qui n'étoit pas encore connu. Le lac Aral eſt à peu près de figure oblongue, & peut avoir 90 ou 100 lieues dans ſa plus grande longueur, ſur 50 ou 60 de largeur; il reçoit deux fleuves très-conſidérables qui ſont le Sirderoias & l'Oxus, & les eaux de ce lac n'ont aucune iſſue non plus

que celles de la mer Caſpienne; & de même que la mer Caſpienne ne reçoit aucun fleuve du côté de l'orient, le lac Aral n'en reçoit aucun du côté de l'occident, ce qui doit faire préſumer qu'autrefois ces deux lacs n'en formoient qu'un ſeul, & que les fleuves ayant diminué peu à peu & ayant amené une très-grande quantité de ſable & de limon, tout le pays qui les ſépare aura été formé de ces ſables; il y a quelques petites iſles dans la mer Caſpienne, & ſes eaux ſont beaucoup moins ſalées que celles de l'océan, les tempêtes y ſont auſſi fort dangereuſes, & les grands bâtimens n'y ſont pas d'uſage pour la navigation, parce qu'elle eſt peu profonde & ſemée de bancs & d'écueils au deſſous de la ſurface de l'eau: voici ce qu'en dit Pietro della Valle, *tome III, page 235*. « Les plus grands vaiſſeaux » que l'on voit ſur la mer Caſpienne le long des côtes de » la province de Mazande en Perſe, où eſt bâtie la ville » de Ferhabad, quoiqu'ils les appellent *navires*, me paroiſ- » ſent plus petits que nos tartanes; ils ſont fort hauts de » bord, enfoncent peu dans l'eau, & ont le fond plat; ils » donnent auſſi cette forme à leurs vaiſſeaux, non ſeulement » à cauſe que la mer Caſpienne n'eſt pas profonde à la rade » & ſur les côtes, mais encore parce qu'elle eſt remplie de » bancs de ſable, & que les eaux ſont baſſes en pluſieurs » endroits; tellement que ſi les vaiſſeaux n'étoient fabriqués » de cette façon, on ne pourroit pas s'en ſervir ſur cette » mer. Certainement je m'étonnois, & avec quelque fon- » dement, ce me ſemble, pourquoi ils ne pêchoient à » Ferhabad que des ſaumons qui ſe trouvent à l'embouchûre du

du fleuve, & de certains eſturgeons très-mal conditionnés, de même que de pluſieurs autres ſortes de poiſſons qui ſe rendent à l'eau douce, & qui ne valent rien; & comme j'en attribuois la cauſe à l'inſuffiſance qu'ils ont en l'art de naviger & de pêcher, ou à la crainte qu'ils avoient de ſe perdre s'ils pêchoient en haute mer, parce que je ſais d'ailleurs que les Perſans ne ſont pas d'habiles gens ſur cet élément, & qu'ils n'entendent preſque pas la navigation; le Cham d'Eſtérabad qui fait ſa réſidence ſur le port de mer, & à qui par conſéquent les raiſons n'en ſont pas inconnues, par l'expérience qu'il en a, m'en débita une, ſavoir, que les eaux ſont ſi baſſes à 20 & 30 milles dans la mer, qu'il eſt impoſſible d'y jeter des filets qui aillent au fond, & d'y faire aucune pêche qui ſoit de la conſéquence de celle de nos tartanes; de ſorte que c'eſt par cette raiſon qu'ils donnent à leurs vaiſſeaux la forme que je vous ai marquée ci-deſſus, & qu'ils ne les montent d'aucune pièce de canon, parce qu'il ſe trouve fort peu de Corſaires & de Pirates qui courent cette mer. »

Struys, le P. Avril & d'autres Voyageurs ont prétendu qu'il y avoit dans le voiſinage de Kilan deux goufres où les eaux de la mer Caſpienne étoient englouties, pour ſe rendre enſuite par des canaux ſoûterrains dans le golfe Perſique; de Fer & d'autres Géographes ont même marqué ces goufres ſur leurs cartes, cependant ces goufres n'exiſtent pas, les gens envoyés par le Czar s'en ſont aſſurés. *Voy. les Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1721.*

Le fait des feuilles de ſaule qu'on voit en quantité ſur le golfe Perſique, & qu'on prétendoit venir de la mer Caſpienne, parce qu'il n'y a pas de ſaule ſur le golfe Perſique, étant avancé par les mêmes auteurs, eſt apparemment auſſi peu vrai que celui des prétendus goufres, & Gemelli Caréri, auſſi-bien que les Moſcovites, aſſure que ces goufres ſont abſolument imaginaires : en effet ſi l'on compare l'étendue de la mer Caſpienne avec celle de la mer noire, on trouvera que la première eſt de près d'un tiers plus petite que la ſeconde, que la mer noire reçoit beaucoup plus d'eau que la mer Caſpienne, que par conſéquent l'évaporation ſuffit dans l'une & dans l'autre pour enlever toute l'eau qui arrive dans ces deux lacs, & qu'il n'eſt pas néceſſaire d'imaginer des goufres dans la mer Caſpienne pluſtôt que dans la mer noire.

Il y a des lacs qui ſont comme des mares qui ne reçoivent aucune rivière, & deſquelles il n'en ſort aucune; il y en a d'autres qui reçoivent des fleuves, & deſquels il ſort d'autres fleuves, & enfin d'autres qui ſeulement reçoivent des fleuves. La mer Caſpienne & le lac Aral ſont de cette dernière eſpèce, ils reçoivent les eaux de pluſieurs fleuves & les contiennent; la mer morte reçoit de même le Jourdain, & il n'en ſort aucun fleuve. Dans l'Aſie mineure il y a un petit lac de la même eſpèce qui reçoit les eaux d'une rivière dont la ſource eſt auprès de Cogni, & qui n'a, comme les précédens, d'autre voie que l'évaporation pour rendre les eaux qu'il reçoit : il y en a un beaucoup plus grand en Perſe, ſur lequel eſt ſituée la ville

de Marago, il eſt de figure ovale & il a environ 10 ou 12 lieues de longueur ſur 6 ou 7 de largeur, il reçoit la rivière de Tauris qui n'eſt pas conſidérable. Il y a auſſi un pareil petit lac en Grèce à 12 ou 15 lieues de Lépante, ce ſont-là les ſeuls lacs de cette eſpèce qu'on connoiſſe en Aſie; en Europe il n'y en a pas un qui ſoit un peu conſidérable. En Afrique il y en a pluſieurs, mais qui ſont tous aſſez petits, comme le lac qui reçoit le fleuve Ghir, celui dans lequel tombe le fleuve Zez, celui qui reçoit la rivière de Tonguedout, & celui auquel aboutit le fleuve Tafilet. Ces quatre lacs ſont aſſez près les uns des autres, & ils ſont ſitués vers les frontières de Barbarie près des deſerts de Zaara; il y en a un autre ſitué dans la contrée de Kovar qui reçoit la rivière du pays de Berdoa. Dans l'Amérique ſeptentrionale, où il y a plus de lacs qu'en aucun pays du monde, on n'en connoît pas un de cette eſpèce, à moins qu'on ne veuille regarder comme tels deux petits amas d'eau formés par des ruiſſeaux, l'un auprès de Guatimapo & l'autre à quelques lieues de Réalnuevo, tous deux dans le Mexique; mais dans l'Amérique méridionale au Pérou, il y a deux lacs conſécutifs, dont l'un qui eſt le lac Titicaca, eſt fort grand, qui reçoivent une rivière dont la ſource n'eſt pas éloignée de Cuſco, & deſquels il ne ſort aucune autre rivière; il y en a un plus petit dans le Tucuman qui reçoit la rivière Salta, & un autre un peu plus grand dans le même pays, qui reçoit la rivière de Santiago, & encore trois ou quatre autres entre le Tucuman & le Chili.

Les lacs dont il ne ſort aucun fleuve & qui n'en reçoivent aucun, ſont en plus grand nombre que ceux dont je viens de parler; ces lacs ne ſont que des eſpèces de mares où ſe raſſemblent les eaux pluviales, ou bien ce ſont des eaux ſoûterraines qui ſortent en forme de fontaines dans les lieux bas, où elles ne peuvent enſuite trouver d'écoulement; les fleuves qui débordent, peuvent auſſi laiſſer dans les terres des eaux ſtagnantes, qui ſe conſervent enſuite pendant long-temps, & qui ne ſe renouvellent que dans le temps des inondations; la mer par de violentes agitations a pû inonder quelquefois de certaines terres & y former des lacs ſalés, comme celui de Harlem & pluſieurs autres de la Hollande, auxquels il ne paroît pas qu'on puiſſe attribuer une autre origine, ou bien la mer en abandonnant par ſon mouvement naturel, de certaines terres, y aura laiſſé des eaux dans les lieux les plus bas, qui y ont formé des lacs que l'eau des pluies entretient. Il y a en Europe pluſieurs petits lacs de cette eſpèce, comme en Irlande, en Jutland, en Italie, dans le pays des Griſons, en Pologne, en Moſcovie, en Finlande, en Grèce; mais tous ces lacs ſont très-peu conſidérables. En Aſie il y en a un près de l'Euphrate, dans le déſert d'Irac, qui a plus de 15 lieues de longueur, un autre auſſi en Perſe, qui eſt à peu près de la même étendue que le premier, & ſur lequel ſont ſituées les villes de Kélat, de Tétuan, de Vaſtan & de Van, un autre petit dans le Choraſſan auprès de Ferrior, un autre petit dans la Tartarie indépendante, qu'on appelle le *lac Lévi*, deux autres dans la Tartarie

Moſcovite, un autre à la Cochinchine, & enfin un à la Chine, qui eſt aſſez grand, & qui n'eſt pas fort éloigné de Nankin; ce lac cependant communique à la mer voiſine par un canal de quelques lieues. En Afrique il y a un petit lac de cette eſpèce dans le royaume de Maroc, un autre près d'Alexandrie, qui paroît avoir été laiſſé par la mer, un autre aſſez conſidérable, formé par les eaux pluviales dans le déſert d'Azarad, environ ſous le 30me degré de latitude, ce lac a 8 ou 10 lieues de longueur; un autre encore plus grand, ſur lequel eſt ſituée la ville de Gaoga, ſous le 27me degré; un autre, mais beaucoup plus petit, près de la ville de Kanum ſous le 30me degré, un près de l'embouchûre de la rivière de Gambia, pluſieurs autres dans le Congo à 2 ou 3 degrés de latitude ſud, deux autres dans le pays des Cafres, l'un appelé le *lac Rufumbo*, qui eſt médiocre, & l'autre dans la province d'Arbuta, qui eſt peut-être le plus grand lac de cette eſpèce, ayant 25 lieues environ de longueur ſur 7 ou 8 de largeur; il y a auſſi un de ces lacs à Madagaſcar près de la côte orientale, environ ſous le 29me degré de latitude ſud.

En Amérique dans le milieu de la péninſule de la Floride il y a un de ces lacs, au milieu duquel eſt une iſle appelée *Serrope;* le lac de la ville de Mexico eſt auſſi de cette eſpèce, & ce lac, qui eſt à peu près rond, a environ 10 lieues de diamètre; il y en a un autre encore plus grand dans la nouvelle Eſpagne, à 25 lieues de diſtance ou environ de la côte de la baie de Campèche, & un autre plus petit dans la même contrée près des côtes de la mer du

ſud ; quelques Voyageurs ont prétendu qu'il y avoit dans l'intérieur des terres de la Guiane un très-grand lac de cette eſpèce, ils l'ont appelé le *lac d'Or* ou le *lac Parime*, & ils ont raconté des merveilles de la richeſſe des pays voiſins & de l'abondance des paillettes d'or qu'on trouvoit dans l'eau de ce lac ; ils donnent à ce lac une étendue de plus de 400 lieues de longueur, & de plus de 125 de largeur ; il n'en ſort, diſent-ils, aucun fleuve & il n'y en entre aucun : quoique pluſieurs Géographes aient marqué ce grand lac ſur leurs cartes, il n'eſt pas certain qu'il exiſte, & il l'eſt encore bien moins qu'il exiſte tel qu'ils nous le repréſentent.

Mais les lacs les plus ordinaires & les plus communément grands, ſont ceux qui, après avoir reçû un autre fleuve, ou pluſieurs petites rivières, donnent naiſſance à d'autres grands fleuves ; comme le nombre de ces lacs eſt fort grand, je ne parlerai que des plus conſidérables, ou de ceux qui auront quelque ſingularité. En commençant par l'Europe, nous avons en Suiſſe le lac de Genève, celui de Conſtance, &c. en Hongrie celui de Balaton, en Livonie un lac qui eſt aſſez grand & qui ſépare les terres de cette province de celles de la Moſcovie ; en Finlande le lac Lapwert qui eſt fort long & qui ſe diviſe en pluſieurs bras, le lac Oula qui eſt de figure ronde ; en Moſcovie le lac Ladoga qui a plus de 25 lieues de longueur ſur plus de 12 de largeur, le lac Onéga qui eſt auſſi long, mais moins large, le lac Ilmen, celui de Bélozéro d'où ſort l'une des ſources du Volga, l'Iwan-Oſéro duquel ſort l'une des

ſources du Don ; deux autres lacs dont le Vitzogda tire ſon origine ; en Laponie le lac dont ſort le fleuve de Kimi, un autre beaucoup plus grand qui n'eſt pas éloigné de la côte de Wardhus, pluſieurs autres deſquels ſortent les fleuves de Lula, de Pitha, d'Uma, qui tous ne ſont pas fort conſidérables ; en Norvège deux autres à peu près de même grandeur que ceux de Laponie ; en Suède le lac Véner, qui eſt grand auſſi-bien que le lac Méler ſur lequel eſt ſitué Stockholm, deux autres lacs moins conſidérables, dont l'un eſt près d'Elvédal & l'autre de Lincopin.

Dans la Sibérie & dans la Tartarie Moſcovite & indépendante, il y a un grand nombre de ces lacs, dont les principaux ſont le grand lac Baraba qui a plus de 100 lieues de longueur, & dont les eaux tombent dans l'Irtis, le grand lac Eſtraguel à la ſource du même fleuve Irtis, pluſieurs autres moins grands à la ſource du Jéniſca, le grand lac Kita à la ſource de l'Oby, un autre grand lac à la ſource de l'Angara, le lac Baical qui a plus de 70 lieues de longueur, & qui eſt formé par le même fleuve Angara, le lac Péhu d'où ſort le fleuve Urack, &c. à la Chine & dans la Tartarie Chinoiſe le lac Dalai d'où ſort la groſſe rivière d'Argus qui tombe dans le fleuve Amour, le lac des Trois-montagnes d'où ſort la rivière Hélum qui tombe dans le même fleuve Amour, les lacs de Cinhal, de Cokmor & de Sorama, deſquels ſortent les ſources du fleuve Hoamho, deux autres grands lacs voiſins du fleuve de Nankin, &c. dans le Tonquin le lac de Guadag qui eſt conſidérable, dans l'Inde le lac Chiamat d'où ſort le fleuve Laquia & qui

eſt voiſin des ſources du fleuve Ava, du Longenu, &c. ce lac a plus de 40 lieues de largeur ſur 50 de longueur, un autre lac à l'origine du Gange, un autre près de Cachemire à l'une des ſources du fleuve Indus, &c.

En Afrique on a le lac Cayar & deux ou trois autres qui ſont voiſins de l'embouchûre du Sénégal, le lac de Guarde & celui de Sigiſmes, qui tous deux ne ſont qu'un même lac de forme preſque triangulaire, qui a plus de 100 lieues de longueur ſur 75 de largeur, & qui contient une iſle conſidérable; c'eſt dans ce lac que le Niger perd ſon nom, & au ſortir de ce lac qu'il traverſe, on l'appelle *Sénégal;* dans le cours du même fleuve en remontant vers la ſource, on trouve un autre lac conſidérable qu'on appelle le *lac Bournou,* où le Niger quitte encore ſon nom, car la rivière qui y arrive s'appelle *Gambaru* ou *Gombarow.* En Éthiopie, aux ſources du Nil, eſt le grand lac Gambéa qui a plus de 50 lieues de longueur; il y a auſſi pluſieurs lacs ſur la côte de Guinée, qui paroiſſent avoir été formés par la mer, & il n'y a que peu d'autres lacs d'une grandeur un peu conſidérable dans le reſte de l'Afrique.

L'Amérique ſeptentrionale eſt le pays des lacs; les plus grands ſont le lac ſupérieur, qui a plus de 125 lieues de longueur ſur 50 de largeur, le lac Huron qui a près de 100 lieues de longueur ſur environ 40 de largeur, le lac des Illinois qui, en y comprenant la baie des Puants, eſt tout auſſi étendu que le lac Huron, le lac Érié & le lac Ontario, qui ont tous deux plus de 80 lieues de longueur

ſur

ſur 20 ou 25 de largeur, le lac Miſtaſin au nord de Québec, qui a environ 50 lieues de longueur, le lac Champlain au midi de Québec, qui eſt à peu près de la même étendue que le lac Miſtaſin, le lac Alemipigon & le lac des Chriſtinaux, tous deux au nord du lac ſupérieur, ſont auſſi fort conſidérables, le lac des Aſſiniboïls qui contient pluſieurs iſles, & dont l'étendue en longueur eſt de plus de 75 lieues; il y en a auſſi deux de médiocre grandeur dans le Mexique, indépendamment de celui de Mexico, un autre beaucoup plus grand appelé le *lac Nicaragua* dans la province du même nom, ce lac a plus de 60 ou 70 lieues d'étendue en longueur.

Enfin dans l'Amérique méridionale il y en a un petit à la ſource du Maragnon, un autre plus grand à la ſource de la rivière du Paraguai, le lac Titicares dont les eaux tombent dans le fleuve de la Plata, deux autres plus petits dont les eaux coulent auſſi vers ce même fleuve, & quelques autres qui ne ſont pas conſidérables dans l'intérieur des terres du Chili.

Tous les lacs dont les fleuves tirent leur origine, tous ceux qui ſe trouvent dans le cours des fleuves ou qui en ſont voiſins & qui y verſent leurs eaux, ne ſont point ſalés; preſque tous ceux au contraire qui reçoivent des fleuves, ſans qu'il en ſorte d'autres fleuves, ſont ſalés, ce qui ſemble favoriſer l'opinion que nous avons expoſée au ſujet de la ſalûre de la mer, qui pourroit bien avoir pour cauſe les ſels que les fleuves détachent des terres, & qu'ils tranſportent continuellement à la mer; car

l'évaporation ne peut pas enlever les sels fixes, & par conséquent ceux que les fleuves portent dans la mer, y restent; & quoique l'eau des fleuves paroisse douce, on sait que cette eau douce ne laisse pas de contenir une petite quantité de sel, & par la succession des temps la mer a dû acquérir un degré de salûre considérable, qui doit toûjours aller en augmentant. C'est ainsi, à ce que j'imagine, que la mer noire, la mer Caspienne, le lac Aral, la mer morte, &c. sont devenus salés; les fleuves qui se jettent dans ces lacs, y ont amené successivement tous les sels qu'ils ont détachés des terres, & l'évaporation n'a pû les enlever : à l'égard des lacs, qui sont comme des mares, qui ne reçoivent aucun fleuve & desquels il n'en sort aucun, ils sont ou doux ou salés, suivant leur différente origine; ceux qui sont voisins de la mer, sont ordinairement salés, & ceux qui en sont éloignés, sont doux, & cela parce que les uns ont été formés par des inondations de la mer, & que les autres ne sont que des fontaines d'eau douce, qui n'ayant pas d'écoulement, forment une grande étendue d'eau. On voit aux Indes plusieurs étangs & réservoirs faits par l'industrie des habitans, qui ont jusqu'à 2 ou 3 lieues de superficie, dont les bords sont revêtus d'une muraille de pierre; ces réservoirs se remplissent pendant la saison des pluies, & servent aux habitans pendant l'été, lorsque l'eau leur manque absolument à cause du grand éloignement où ils sont des fleuves & des fontaines.

Les lacs qui ont quelque chose de particulier, sont la

mer morte, dont les eaux contiennent beaucoup plus de bitume que de sel; ce bitume, qu'on appelle *bitume de Judée,* n'est autre chose que de l'asphalte, & aussi quelques Auteurs ont appelé la mer morte *lac Asphaltite.* Les terres aux environs du lac contiennent une grande quantité de ce bitume; bien des gens se sont persuadés au sujet de ce lac, des choses semblables à celles que les Poëtes ont écrites du lac d'Averne, que le poisson ne pouvoit y vivre, que les oiseaux qui passoient par dessus, étoient suffoqués, mais ni l'un ni l'autre de ces lacs ne produit ces funestes effets, ils nourrissent tous deux du poisson, les oiseaux volent par dessus & les hommes s'y baignent sans aucun danger.

Il y a, dit-on, en Bohème, dans la campagne de Boleslaw, un lac où il y a des trous d'une profondeur si grande qu'on n'a pû la sonder, & il s'élève de ces trous des vents impétueux qui parcourent toute la Bohème, & qui pendant l'hiver élèvent souvent en l'air des morceaux de glace de plus de 100 livres de pesanteur *Voyez Act. Lipf. anno 1682, pag. 246.* On parle d'un lac en Islande qui pétrifie, le lac Néagh en Irlande a aussi la même propriété; mais ces pétrifications produites par l'eau de ces lacs, ne sont sans doute autre chose que des incrustations comme celles que fait l'eau d'Arcueil.





PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XII.

Du Flux & du Reflux.

L'EAU n'a qu'un mouvement naturel qui lui vient de sa fluidité ; elle descend toûjours des lieux les plus élevés dans les lieux les plus bas, lorsqu'il n'y a point de digues ou d'obstacles qui la retiennent ou qui s'opposent à son mouvement, & lorsqu'elle est arrivée au lieu le plus bas, elle y reste tranquille & sans mouvement, à moins que quelque cause étrangère & violente ne l'agite & ne l'en fasse sortir. Toutes les eaux de l'océan sont rassemblées dans les lieux les plus bas de la superficie de la Terre; ainsi les mouvemens de la mer viennent de causes extérieures. Le principal mouvement est celui du flux & du reflux qui se fait alternativement en sens contraire, & duquel il résulte un mouvement continuel & général de toutes les mers d'orient en occident; ces deux mouvemens ont un rapport constant & régulier avec les mouvemens de la Lune : dans les pleines & dans les nouvelles Lunes ce mouvement des eaux d'orient en occident est plus sensible, aussi-bien que celui du flux & du reflux;

celui-ci ſe fait ſentir dans l'intervalle de ſix heures & demie ſur la pluſpart des rivages, en ſorte que le flux arrive toutes les fois que la Lune eſt au deſſus ou au deſſous du méridien, & le reflux ſuccède toutes les fois que la Lune eſt dans ſon plus grand éloignement du méridien, c'eſt-à-dire, toutes les fois qu'elle eſt à l'horizon, ſoit à ſon coucher, ſoit à ſon lever. Le mouvement de la mer d'orient en occident eſt continuel & conſtant, parce que tout l'océan dans le flux ſe meut d'orient en occident, & pouſſe vers l'occident une très-grande quantité d'eau, & que le reflux ne paroît ſe faire en ſens contraire qu'à cauſe de la moindre quantité d'eau qui eſt alors pouſſée vers l'occident; car le flux doit pluſtôt être regardé comme une intumeſcence, & le reflux comme une détumeſcence des eaux, laquelle au lieu de troubler le mouvement d'orient en occident, le produit & le rend continuel, quoiqu'à la vérité il ſoit plus fort pendant l'intumeſcence, & plus foible pendant la détumeſcence par la raiſon que nous venons d'expoſer.

Les principales circonſtances de ce mouvement ſont, 1.° qu'il eſt plus ſenſible dans les nouvelles & pleines Lunes que dans les quadratures; dans le printemps & l'automne il eſt auſſi plus violent que dans les autres temps de l'année, & il eſt le plus foible dans le temps des ſolſtices, ce qui s'explique fort naturellement par la combinaiſon des forces de l'attraction de la Lune & du Soleil. *Voyez ſur cela les Démonſtrations de Newton.* 2.° Les vents changent ſouvent la direction & la quantité de ce mouvement, ſur-tout

les vents qui soufflent constamment du même côté ; il en est de même des grands fleuves qui portent leurs eaux dans la mer, & qui y produisent un mouvement de courant qui s'étend souvent à plusieurs lieues, & lorsque la direction du vent s'accorde avec le mouvement général, comme est celui d'orient en occident, il en devient plus sensible ; on en a un exemple dans la mer pacifique, où le mouvement d'orient en occident est constant & très-sensible. 3.° On doit remarquer que lorsqu'une partie d'un fluide se meut, toute la masse du fluide se meut aussi ; or dans le mouvement des marées, il y a une très-grande partie de l'océan qui se meut sensiblement ; toute la masse des mers se meut donc en même temps, & les mers sont agitées par ce mouvement dans toute leur étendue & dans toute leur profondeur.

Pour bien entendre ceci il faut faire attention à la nature de la force qui produit le flux & le reflux, & réfléchir sur son action & sur ses effets. Nous avons dit que la Lune agit sur la Terre par une force que les uns appellent *attraction*, & les autres *pesanteur*; cette force d'attraction ou de pesanteur pénètre le globe de la Terre dans toutes les parties de sa masse, elle est exactement proportionnelle à la quantité de matière, & en même temps elle décroît comme le carré de la distance augmente : cela posé, examinons ce qui doit arriver en supposant la Lune au méridien d'une plage de la mer. La surface des eaux étant immédiatement sous la Lune, est alors plus près de cet astre que toutes les autres parties du globe, soit de la terre, soit de

la mer, dès-lors cette partie de la mer doit s'élever vers la Lune, en formant une éminence dont le ſommet correſpond au centre de cet aſtre; pour que cette éminence puiſſe ſe former, il eſt néceſſaire que les eaux, tant de la ſurface environnante que du fond de cette partie de la mer, y contribuent, ce qu'elles font en effet à proportion de la proximité où elles ſont de l'aſtre qui exerce cette action dans la raiſon inverſe du carré de la diſtance: ainſi la ſurface de cette partie de la mer s'élevant la première, les eaux de la ſurface des parties voiſines s'élèveront auſſi, mais à une moindre hauteur, & les eaux du fond de toutes ces parties éprouveront le même effet & s'élèveront par la même cauſe; en ſorte que toute cette partie de la mer devenant plus haute, & formant une éminence, il eſt néceſſaire que les eaux de la ſurface & du fond des parties éloignées, & ſur leſquelles cette force d'attraction n'agit pas, viennent avec précipitation pour remplacer les eaux qui ſe ſont élevées; c'eſt-là ce qui produit le flux, qui eſt plus ou moins ſenſible ſur les différentes côtes, & qui, comme l'on voit, agite la mer non ſeulement à ſa ſurface, mais juſqu'aux plus grandes profondeurs. Le reflux arrive enſuite par la pente naturelle des eaux; lorſque l'aſtre a paſſé & qu'il n'exerce plus ſa force, l'eau qui s'étoit élevée par l'action de cette puiſſance étrangère, reprend ſon niveau & regagne les rivages & les lieux qu'elle avoit été forcé d'abandonner, enſuite lorſque la Lune paſſe au méridien de l'Antipode du lieu où nous avons ſuppoſé qu'elle a d'abord élevé les eaux, le même effet arrive;

les eaux dans cet inſtant où la Lune eſt abſente & la plus éloignée, s'élèvent ſenſiblement, autant que dans le temps où elle eſt préſente & la plus voiſine de cette partie de la mer ; dans le premier cas les eaux s'élèvent, parce qu'elles ſont plus près de l'aſtre que toutes les autres parties du globe ; & dans le ſecond cas c'eſt par la raiſon contraire, elles ne s'élèvent que parce qu'elles en ſont plus éloignées que toutes les autres parties du globe, & l'on voit bien que cela doit produire le même effet ; car alors les eaux de cette partie étant moins attirées que tout le reſte du globe, elles s'éloigneront néceſſairement du reſte du globe & formeront une éminence dont le ſommet répondra au point de la moindre action, c'eſt-à-dire, au point du ciel directement oppoſé à celui où ſe trouve la Lune, ou, ce qui revient au même, au point où elle étoit treize heures auparavant, lorſqu'elle avoit élevé les eaux la première fois ; car lorſqu'elle eſt parvenue à l'horizon, le reflux étant arrivé, la mer eſt alors dans ſon état naturel, & les eaux ſont en équilibre & de niveau ; mais quand la Lune eſt au méridien oppoſé, cet équilibre ne peut plus ſubſiſter, puiſque les eaux de la partie oppoſée à la Lune étant à la plus grande diſtance où elles puiſſent être de cet aſtre, elles ſont moins attirées que le reſte du globe, qui étant intermédiaire, ſe trouve être plus voiſin de la Lune, & dès-lors leur peſanteur relative, qui les tient toûjours en équilibre & de niveau, les pouſſe vers le point oppoſé à la Lune, pour que cet équilibre ſe conſerve. Ainſi dans les deux cas lorſque la Lune eſt au méridien d'un lieu ou au méridien oppoſé, les

eaux

eaux doivent s'élever à très-peu près de la même quantité, & par conséquent s'abaisser & refluer aussi de la même quantité lorsque la Lune est à l'horizon, à son coucher ou à son lever. On voit bien qu'un mouvement dont la cause & l'effet sont tels que nous venons de l'expliquer, ébranle nécessairement la masse entière des mers, & la remue dans toute son étendue & dans toute sa profondeur; & si ce mouvement paroît insensible dans les hautes mers, & lorsqu'on est éloigné des terres, il n'en est cependant pas moins réel; le fond & la surface sont remués à peu près également, & même les eaux du fond, que les vents ne peuvent agiter comme celles de la surface, éprouvent bien plus régulièrement que celles de la surface, cette action, & elles ont un mouvement plus réglé & qui est toûjours alternativement dirigé de la même façon.

De ce mouvement alternatif de flux & de reflux il résulte, comme nous l'avons dit, un mouvement continuel de la mer de l'orient vers l'occident, parce que l'astre qui produit l'intumescence des eaux, va lui-même d'orient en occident, & qu'agissant successivement dans cette direction, les eaux suivent le mouvement de l'astre dans la même direction. Ce mouvement de la mer d'orient en occident est très-sensible dans tous les détroits, par exemple, au détroit de Magellan le flux élève les eaux à près de 20 pieds de hauteur, & cette intumescence dure six heures, au lieu que le reflux ou la détumescence ne dure que deux heures *(voyez le Voyage de Narbrough)* & l'eau coule vers l'occident; ce qui prouve évidemment

que le reflux n'eſt pas égal au flux, & que de tous deux il réſulte un mouvement vers l'occident, mais beaucoup plus fort dans le temps du flux que dans celui du reflux; & c'eſt pour cette raiſon que dans les hautes mers éloignées de toute terre, les marées ne ſont ſenſibles que par le mouvement général qui en réſulte, c'eſt-à-dire, par ce mouvement d'orient en occident.

Les marées ſont plus fortes & elles font hauſſer & baiſſer les eaux bien plus conſidérablement dans la zone torride entre les tropiques, que dans le reſte de l'océan; elles ſont auſſi beaucoup plus ſenſibles dans les lieux qui s'étendent d'orient en occident, dans les golfes qui ſont longs & étroits, & ſur les côtes où il y a des iſles & des promontoires; le plus grand flux qu'on connoiſſe, eſt, comme nous l'avons dit dans l'article précédent, à l'une des embouchûres du fleuve Indus, où les eaux s'elèvent de 30 pieds; il eſt auſſi fort remarquable auprès de Malaye, dans le détroit de la Sonde, dans la mer rouge, dans la baie de Nelſon, à 55 degrés de latitude ſeptentrionale, où il s'élève à 15 pieds, à l'embouchûre du fleuve Saint-Laurent, ſur les côtes de la Chine, ſur celles du Japon, à Panama, dans le golfe de Bengale, &c.

Le mouvement de la mer d'orient en occident eſt très-ſenſible dans de certains endroits, les Navigateurs l'ont ſouvent obſervé en allant de l'Inde à Madagaſcar & en Afrique; il ſe fait ſentir auſſi avec beaucoup de force dans la mer pacifique, & entre les Moluques & le Breſil; mais les endroits où ce mouvement eſt le plus violent, ſont

les détroits qui joignent l'océan à l'océan, par exemple, les eaux de la mer ſont portées avec une ſi grande force d'orient en occident par le détroit de Magellan, que ce mouvement eſt ſenſible même à une grande diſtance dans l'océan Atlantique, & on prétend que c'eſt ce qui a fait conjecturer à Magellan qu'il y avoit un détroit par lequel les deux mers avoient une communication. Dans le détroit des Manilles & dans tous les canaux qui ſéparent les iſles Maldives, la mer coule d'orient en occident, comme auſſi dans le golfe du Mexique entre Cuba & Jucatan; dans le golfe de Paria ce mouvement eſt ſi violent, qu'on appelle le détroit, *la gueule du Dragon;* dans la mer de Canada ce mouvement eſt auſſi très-violent, auſſi bien que dans la mer de Tartarie & dans le détroit de Waigats, par lequel l'océan en coulant avec rapidité d'orient en occident, charie des maſſes énormes de glace de la mer de Tartarie dans la mer du nord de l'Europe. La mer pacifique coule de même d'orient en occident par les détroits du Japon, la mer du Japon coule vers la Chine, l'océan Indien coule vers l'occident dans le détroit de Java & par les détroits des autres iſles de l'Inde. On ne peut donc pas douter que la mer n'ait un mouvement conſtant & général d'orient en occident, & l'on eſt aſſuré que l'océan Atlantique coule vers l'Amérique, & que la mer pacifique s'en éloigne, comme on le voit évidemment au cap des Courans entre Lima & Panama. *Voyez Varenii Geogr. general. pag. 119.*

Au reſte les alternatives du flux & du reflux ſont régulières & ſe font de ſix heures & demie en ſix heures & demie

ſur la pluſpart des côtes de la mer, quoiqu'à différentes heures, ſuivant le climat & la poſition des côtes; ainſi les côtes de la mer ſont battues continuellement des vagues, qui enlèvent à chaque fois de petites parties de matières qu'elles tranſportent au loin, & qui ſe dépoſent au fond; & de même les vagues portent ſur les plages baſſes des coquilles, des ſables qui reſtent ſur les bords, & qui s'accumulant peu à peu par couches horizontales forment à la fin des dunes & des hauteurs auſſi élevées que des collines, & qui ſont en effet des collines tout-à-fait ſemblables aux autres collines, tant par leur forme que par leur compoſition intérieure; ainſi la mer apporte beaucoup de productions marines ſur les plages baſſes, & elle emporte au loin toutes les matières qu'elle peut enlever des côtes élevées contre leſquelles elle agit, ſoit dans le temps du flux, ſoit dans le temps des orages & des grands vents.

Pour donner une idée de l'effort que fait la mer agitée contre les hautes côtes, je crois devoir rapporter un fait qui m'a été aſſuré par une perſonne très-digne de foi, & que j'ai cru d'autant plus facilement, que j'ai vû moi-même quelque choſe d'approchant. Dans la principale des iſles Orcades il y a des côtes compoſées de rochers coupés à plomb & perpendiculaires à la ſurface de la mer, en ſorte qu'en ſe plaçant au deſſus de ces rochers, on peut laiſſer tomber un plomb juſqu'à la ſurface de l'eau, en mettant la corde au bout d'une perche de 9 pieds. Cette opération, que l'on peut faire dans le temps que la mer eſt tranquille, a donné la meſure de la hauteur de la côte qui eſt de 200

pieds. La marée dans cet endroit eſt fort conſidérable, comme elle l'eſt ordinairement dans tous les endroits où il y a des terres avancées & des iſles; mais lorſque le vent eſt fort, ce qui eſt très-ordinaire en Écoſſe, & qu'en même temps la marée monte, le mouvement eſt ſi grand & l'agitation ſi violente, que l'eau s'élève juſqu'au ſommet des rochers qui bordent la côte, c'eſt-à-dire, à 200 pieds de hauteur, & qu'elle y tombe en forme de pluie; elle jette même à cette hauteur, des graviers & des pierres qu'elle détache du pied des rochers, & quelques-unes de ces pierres, au rapport du témoin oculaire que je cite ici, ſont plus larges que la main.

Jai vû moi-même dans le port de Livourne, où la mer eſt beaucoup plus tranquille, & où il n'y a point de marée, une tempête au mois de décembre 1731, où l'on fut obligé de couper les mâts de quelques vaiſſeaux qui étoient à la rade, dont les ancres avoient quitté; j'ai vû, dis-je, l'eau de la mer s'élever au deſſus des fortifications, qui me parurent avoir une élévation très-conſidérable au deſſus des eaux, & comme j'étois ſur celles qui ſont les plus avancées, je ne pûs regagner la ville ſans être mouillé de l'eau de la mer beaucoup plus qu'on ne peut l'être par la pluie la plus abondante.

Ces exemples ſuffiſent pour faire entendre avec quelle violence la mer agit contre les côtes; cette violente agitation détruit, uſe *, ronge & diminue peu à peu le terrein

* Une choſe aſſez remarquable ſur les côtes de Syrie & de Phénicie, c'eſt qu'il paroît que les rochers qui ſont le long de cette côte, ont été

des côtes; la mer emporte toutes ces matières & les laiſſe tomber dès que le calme a ſucédé à l'agitation. Dans ces temps d'orages l'eau de la mer, qui eſt ordinairement la plus claire de toutes les eaux, eſt trouble & mêlée des différentes matières que le mouvement des eaux détache des côtes & du fond; & la mer rejette alors ſur les rivages une infinité de choſes qu'elle apporte de loin, & qu'on ne trouve jamais qu'après les grandes tempêtes, comme de l'ambre gris ſur les côtes occidentales de l'Irlande, de l'ambre jaune ſur celles de Poméranie, des cocos ſur les côtes des Indes, &c. & quelquefois des pierres ponces & d'autres pierres ſingulières. Nous pouvons citer à cette occaſion un fait rapporté dans les nouveaux voyages aux iſles de l'Amérique : « Étant à Saint-Domingue, dit » l'auteur, on me donna entr'autres choſes quelques pierres » légères que la mer amène à la côte quand il a fait des grands » vents de Sud, il y en avoit une de 2 pieds & demi de long » ſur 18 pouces de large & environ 1 pied d'épaiſſeur, qui » ne peſoit pas tout-à-fait cinq livres; elle étoit blanche » comme la neige, bien plus dure que les pierres ponces, » d'un grain fin, ne paroiſſant point du tout poreuſe, & » cependant quand on la jetoit dans l'eau, elle bondiſſoit » comme un ballon qu'on jette contre terre; à peine enfon-

anciennement taillés en beaucoup d'endroits en forme d'auges de deux ou trois aunes de longueur, & larges à proportion, pour y recevoir l'eau de la mer & en faire du ſel par l'évaporation, mais nonobſtant la dureté de la pierre, ces auges ſont à l'heure qu'il eſt preſqu'entièrement uſées & aplanies par le battement continuel des vagues. *Voyez les Voyages de Shaw, vol. II, page 69.*

çoit-elle un demi-travers de doigt ; j'y fis faire quatre trous « de tarrière pour y planter quatre bâtons & soûtenir deux « petites planches légères qui renfermoient les pierres dont « je la chargeois, j'ai eu le plaisir de lui en faire porter une « fois 160 livres, & une autre fois trois poids de fer de « 50 livres pièce ; elle servoit de chaloupe à mon nègre qui « se mettoit dessus & alloit se promener autour de la caye, » *tome V, page 260.* Cette pierre devoit être une pierre ponce d'un grain très-fin & serré, qui venoit de quelque volcan, & que la mer avoit transportée, comme elle transporte l'ambre gris, les cocos, la pierre ponce ordinaire, les graines des plantes, les roseaux, &c. on peut voir sur cela les Discours de Ray's ; c'est principalement sur les côtes d'Irlande & d'Écosse qu'on a fait des observations de cette espèce. La mer par son mouvement général d'orient en occident doit porter sur les côtes de l'Amérique les productions de nos côtes ; & ce n'est peut-être que par des mouvemens irréguliers, & que nous ne connoissons pas, qu'elle apporte sur nos rivages les productions des Indes orientales & occidentales, elle apporte aussi des productions du nord : il y a grande apparence que les vents entrent pour beaucoup dans les causes de ces effets. On a vû souvent dans les hautes mers & dans un très-grand éloignement des côtes, des plages entières couvertes de pierres ponces, on ne peut guère soupçonner qu'elles puissent venir d'ailleurs que des volcans des isles ou de la terre ferme, & ce sont apparemment les courans qui les transportent au milieu des mers. Avant

qu'on connût la partie méridionale de l'Afrique, & dans le temps où on croyoit que la mer des Indes n'avoit aucune communication avec notre océan, on commença à la ſoupçonner par un indice de cette nature.

Le mouvement alternatif du flux & du reflux, & le mouvement conſtant de la mer d'orient en occident, offrent différens phénomènes dans les différens climats; ces mouvemens ſe modifient différemment ſuivant le giſement des terres & la hauteur des côtes : il y a des endroits où le mouvement général d'orient en occident n'eſt pas ſenſible, il y en a d'autres où la mer a même un mouvement contraire, comme ſur la côte de Guinée, mais ces mouvemens contraires au mouvement général ſont occaſionnés par les vents, par la poſition des terres, par les eaux des grands fleuves, & par la diſpoſition du fond de la mer; toutes ces cauſes produiſent des courans qui altèrent & changent ſouvent tout-à-fait la direction du mouvement général dans pluſieurs endroits de la mer; mais comme ce mouvement des mers d'orient en occident eſt le plus grand, le plus général & le plus conſtant, il doit auſſi produire les plus grands effets, &, tout pris enſemble, la mer doit avec le temps gagner du terrein vers l'occident & en laiſſer vers l'orient, quoiqu'il puiſſe arriver que ſur les côtes où le vent d'oueſt ſouffle pendant la plus grande partie de l'année, comme en France, en Angleterre, la mer gagne du terrein vers l'orient, mais encore une fois ces exceptions particulières ne détruiſent pas l'effet de la cauſe générale.

PREUVES

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIII.

Des inégalités du fond de la Mer & des Courans.

ON peut diſtinguer les côtes de la mer en trois eſpèces, 1.° les côtes élevées qui ſont de rochers & de pierres dures, coupées ordinairement à plomb à une hauteur conſidérable, & qui s'élèvent quelquefois à 7 ou 800 pieds; 2.° les baſſes côtes, dont les unes ſont unies & preſque de niveau avec la ſurſace de la mer, & dont les autres ont une élévation médiocre & ſont ſouvent bordées de rochers à fleur d'eau, qui forment des briſans & rendent l'approche des terres fort difficile; 3.° les dunes qui ſont des côtes formées par les ſables que la mer accumule, ou que les fleuves dépoſent, ces dunes forment des collines plus ou moins élevées.

Les côtes d'Italie ſont bordées de marbres & de pierres de pluſieurs eſpèces, dont on diſtingue de loin les différentes carrières; les rochers qui forment la côte, paroiſſent à une très-grande diſtance, comme autant de piliers de marbres qui ſont coupés à plomb. Les côtes de France depuis Breſt juſqu'à Bordeaux ſont preſque

par-tout environnées de rochers à fleur d'eau qui forment des brisans; il en est de même de celles d'Angleterre, d'Espagne & de plusieurs autres côtes de l'océan & de la méditerranée, qui sont bordées de rochers & de pierres dures, à l'exception de quelques endroits dont on a profité pour faire les baies, les ports & les havres.

La profondeur de l'eau le long des côtes, est ordinairement d'autant plus grande que ces côtes sont plus élevées, & d'autant moindre qu'elles sont plus basses; l'inégalité du fond de la mer le long des côtes correspond aussi ordinairement à l'inégalité de la surface du terrein des côtes, je dois citer ici ce qu'en dit un célèbre Navigateur.

« J'ai toûjours remarqué que dans les endroits où la » côte est défendue par des rochers escarpés, la mer y est » très-profonde, & qu'il est rare d'y pouvoir ancrer, & au » contraire dans les lieux où la terre penche du côté de la » mer, quelque élevée qu'elle soit plus avant dans le pays, » le fond y est bon, & par conséquent l'ancrage : à propor- » tion que la côte penche ou est escarpée près de la mer, » à proportion trouvons-nous aussi communément que le » fond pour ancrer est plus ou moins profond ou escarpé; » aussi mouillons-nous plus près ou plus loin de la terre, » comme nous jugeons à propos, car il n'y a point, que je » sache, de côte au monde, ou dont j'aie entendu parler, » qui soit d'une hauteur égale & qui n'ait des hauts & des » bas. Ce sont ces hauts & ces bas, ces montagnes & ces » vallées qui font les inégalités des côtes & des bras de mer, » des petites baies & des havres, &c. où l'on peut ancrer

ſûrement, parce que telle eſt la ſurface de la terre, tel eſt ordinairement le fond qui eſt couvert d'eau; ainſi l'on trouve pluſieurs bons havres ſur les côtes où la terre borne la mer par des rochers eſcarpés, & cela parce qu'il y a des pentes ſpacieuſes entre ces rochers; mais dans les lieux où la pente d'une montagne ou d'un rocher n'eſt pas à quelque diſtance en terre d'une montagne à l'autre, & que, comme ſur la côte de Chili & du Pérou, le penchant va du côté de la mer, ou eſt dedans, que la côte eſt perpendiculaire ou fort eſcarpée depuis les montagnes voiſines, comme elle eſt en ces pays-là depuis les montagnes d'Andes qui règnent le long de la côte; la mer y eſt profonde, & pour des havres ou bras de mer il n'y en a que peu ou point, toute cette côte eſt trop eſcarpée pour y ancrer, & je ne connois point de côtes où il y ait ſi peu de rades commodes aux vaiſſeaux. Les côtes de Galice, de Portugal, de Norwège, de Terre-neuve, &c. ſont comme la côte du Pérou & des hautes iſles de l'Archipelague, mais moins dépourvûes de bons havres. Là où il y a de petits eſpaces de terre, il y a de bonnes baies aux extrémités de ces eſpaces dans les lieux où ils s'avancent dans la mer, comme ſur la côte de Caracos, &c. les iſles de Jean Fernando, de Sainte-Hélène, &c. ſont des terres hautes dont la côte eſt profonde. Généralement parlant, tel eſt le fond qui paroît au deſſus de l'eau, tel eſt celui que l'eau couvre, & pour mouiller ſûrement il faut ou que le fond ſoit au niveau, ou que ſa pente ſoit bien peu ſenſible; car s'il eſt eſcarpé l'ancre gliſſe & le vaiſſeau

» eſt emporté. De-là vient que nous ne nous mettons jamais » en devoir de mouiller dans les lieux où nous voyons les » terres hautes & des montagnes eſcarpées qui bornent la » mer : auſſi étant à vûe des iſles des États, proche de la » terre *del Fuego*, avant que d'entrer dans les mers du ſud, » nous ne ſongeames ſeulement pas à mouiller après que » nous eumes vû la côte, parce qu'il nous parut près de la » mer des rochers eſcarpés : cependant il peut y avoir de » petits havres où des barques ou autres petits bâtimens » peuvent mouiller, mais nous ne nous mîmes pas en peine » de les chercher.

» Comme les côtes hautes & eſcarpées ont ceci d'incom- » mode qu'on n'y mouille que rarement, elles ont auſſi ceci » de commode, qu'on les découvre de loin, & qu'on en » peut approcher ſans danger : auſſi eſt-ce pour cela que » nous les appelons côtes hardies, ou, pour parler plus na- » turellement, côtes exhauſſées, mais pour les terres baſſes » on ne les voit que de fort près, & il y a pluſieurs lieux dont » on n'oſe approcher de peur d'échouer avant que de les » apercevoir ; d'ailleurs il y a en pluſieurs des bancs qui ſe » forment par le concours des groſſes rivières, qui des » terres baſſes ſe jettent dans la mer.

» Ce que je viens de dire, qu'on mouille d'ordinaire ſûre- » ment près des terres baſſes, peut ſe confirmer par pluſieurs » exemples. Au midi de la baie de Campèche les terres ſont » baſſes pour la pluſpart, auſſi peut-on ancrer tout le long de » la côte, & il y a des endroits à l'orient de la ville de Cam- » pêche, où vous avez autant de braſſes d'eau que vous êtes

éloigné de la terre, c'eſt-à-dire, depuis 9 à 10 lieues de « diſtance, juſqu'à ce que vous en ſoyez à 4 lieues, & de-là « juſqu'à la côte la profondeur va toûjours en diminuant. La « baie de Honduras eſt encore un pays bas, & continue de « même tout le long de-là aux côtes de Porto-bello & de « Carthagène, juſqu'à ce qu'on ſoit à la hauteur de Sainte- « Marthe; de-là le pays eſt encore bas juſque vers la côte de « Caracos, qui eſt haute. Les terres des environs de Surinam « ſur la même côte, ſont baſſes & l'ancrage y eſt bon; il en eſt « de même de-là à la côte de Guinée. Telle eſt auſſi la baie « de Panama, & les livres de pilotage ordonnent aux pilotes « d'avoir toûjours la ſonde à la main & de ne pas approcher « d'une telle profondeur, ſoit de nuit, ſoit de jour. Sur les « mêmes mers, depuis les hautes terres de Guatimala en « Mexique juſqu'à Californie, la plus grande partie de la côte « eſt baſſe, auſſi y peut-on mouiller ſûrement. En Aſie la « côte de la Chine, les baies de Siam & de Bengale, toute « la côte de Coromandel & la côte des environs de Malaga, « & près de-là l'iſle de Sumatra du même côté, la pluſpart de « ces côtes ſont baſſes & bonnes pour ancrer, mais à côté « de l'occident de Sumatra les côtes ſont eſcarpées & har- « dies; telles ſont auſſi la pluſpart des iſles ſituées à l'orient « de Sumatra, comme les iſles de Bornéo, de Célèbes, de « Gilolo, & quantité d'autres iſles de moindre conſidération « qui ſont diſperſées par-ci par-là ſur ces mers, & qui ont « de bonnes rades avec pluſieurs fonds bas: mais les iſles de « l'océan de l'Inde orientale, ſur-tout l'oueſt de ces iſles, ſont « des terres hautes & eſcarpées, principalement les parties «

» occidentales, non feulement de Sumatra, mais auffi de » Java, de Timor, &c. On n'auroit jamais fait fi l'on vouloit » produire tous les exemples qu'on pourroit trouver; on dira » feulement en général, qu'il eft rare que les côtes hautes » foient fans eaux profondes, & au contraire les terres baffes » & les mers peu creufes, fe trouvent prefque toûjours enfemble. » *Voyage de Dampier autour du monde, tome II, pag. 476 & fuiv.*

On eft donc affuré qu'il y a des inégalités dans le fond de la mer, & des montagnes très-confidérables, par les obfervations que les navigateurs ont faites avec la fonde. Les plongeurs affurent auffi qu'il y a d'autres petites inégalités formées par des rochers, & qu'il fait fort froid dans les vallées de la mer; en général dans les grandes mers les profondeurs augmentent, comme nous l'avons dit, d'une manière affez uniforme, en s'éloignant ou en s'approchant des côtes. Par la carte que M. Buache a dreffée de la partie de l'océan comprife entre les côtes d'Afrique & d'Amérique, & par les coupes qu'il donne de la mer depuis le cap Tagrin jufqu'à la côte de Rio-Grande, il paroît qu'il y a des inégalités dans tout l'océan comme fur la terre; que les abrolhos où il y a des vigies & où l'on voit quelques rochers à fleur d'eau, ne font que des fommets de très-groffes & de très-grandes montagnes, dont l'ifle Dauphine eft une des plus hautes pointes; que les ifles du cap Verd ne font de même que des fommets de montagnes; qu'il y a un grand nombre d'écueils dans cette mer, où l'on eft obligé de mettre des vigies, qu'enfuite le

terrein tout autour de ces abrolhos, defcend jufqu'à des profondeurs inconnues, & auffi autour des ifles.

A l'égard de la qualité des différens terreins qui forment le fond de la mer, comme il eft impoffible de l'examiner de près, & qu'il faut s'en rapporter aux plongeurs & à la fonde, nous ne pouvons rien dire de bien précis; nous favons feulement qu'il y a des endroits couverts de bourbe & de vafe à une grande épaiffeur, & fur lefquels les ancres n'ont point de ténue, c'eft probablement dans ces endroits que fe dépofe le limon des fleuves; dans d'autres endroits ce font des fables femblables aux fables que nous connoiffons, & qui fe trouvent de même de différente couleur & de différente groffeur, comme nos fables terreftres; dans d'autres ce font des coquillages amoncelés, des madrépores, des coraux & d'autres productions animales, lefquelles commencent à s'unir, à prendre corps & à former des pierres; dans d'autres ce font des fragmens de pierre, des graviers, & même fouvent des pierres toutes formées & des marbres, par exemple, dans les ifles Maldives on ne bâtit qu'avec de la pierre dure que l'on tire fous les eaux à quelques braffes de profondeur; à Marfeille on tire de très-beau marbre du fond de la mer, j'en ai vû plufieurs échantillons, & bien loin que la mer altère & gâte les pierres & les marbres, nous prouverons dans notre difcours fur les minéraux, que c'eft dans la mer qu'ils fe forment & qu'ils fe confervent, au lieu que le foleil, la terre, l'air & l'eau des pluies les corrompent & les détruifent.

Nous ne pouvons donc pas douter que le fond de la

mer ne ſoit compoſé comme la terre que nous habitons, puiſqu'en effet on y trouve les mêmes matières, & qu'on tire de la ſurface du fond de la mer les mêmes choſes que nous tirons de la ſurface de la terre; & de même qu'on trouve au fond de la mer de vaſtes endroits couverts de coquillages, de madrépores, & d'autres ouvrages des inſectes de la mer, on trouve auſſi ſur la terre une infinité de carrières & de bancs de craie & d'autres matières remplies de ces mêmes coquillages, de ces madrépores, &c. en ſorte qu'à tous égards les parties découvertes du globe reſſemblent à celles qui ſont couvertes par les eaux, ſoit pour la compoſition & pour le mélange des matières, ſoit par les inégalités de la ſuperficie.

C'eſt à ces inégalités du fond de la mer qu'on doit attribuer l'origine des courans; car on ſent bien que ſi le fond de l'océan étoit égal & de niveau, il n'y auroit dans la mer d'autre courant que le mouvement général d'orient en occident, & quelques autres mouvemens qui auroient pour cauſe l'action des vents & qui en ſuivroient la direction; mais une preuve certaine que la pluſpart des courans ſont produits par le flux & le reflux, & dirigés par les inégalités du fond de la mer, c'eſt qu'ils ſuivent régulièrement les marées & qu'ils changent de direction à chaque flux & à chaque reflux. Voyez ſur cet article ce que dit Pietro della Valle, au ſujet des courans du golfe de Cambaie, *vol. VI, page 363*, & le rapport de tous les Navigateurs, qui aſſurent unanimement que dans les endroits où le flux & le reflux de la mer eſt le plus violent

violent & le plus impétueux, les courans y ſont auſſi plus rapides.

Ainſi on ne peut pas douter que le flux & le reflux ne produiſent des courans dont la direction ſuit toûjours celle des collines ou des montagnes oppoſées entre leſquelles ils coulent. Les courans qui ſont produits par les vents, ſuivent auſſi la direction de ces mêmes collines qui ſont cachées ſous l'eau, car ils ne ſont preſque jamais oppoſés directement au vent qui les produit, non plus que ceux qui ont le flux & reflux pour cauſe, ne ſuivent pas pour cela la même direction.

Pour donner une idée nette de la production des courans, nous obſerverons d'abord qu'il y en a dans toutes les mers, que les uns ſont plus rapides & les autres plus lents, qu'il y en a de fort étendus, tant en longueur qu'en largeur, & d'autres qui ſont plus courts & plus étroits; que la même cauſe, ſoit le vent, ſoit le flux & le reflux, qui produit ces courans, leur donne à chacun une vîteſſe & une direction ſouvent très-différente; qu'un vent de nord, par exemple, qui devroit donner aux eaux un mouvement général vers le ſud, dans toute l'étendue de la mer où il exerce ſon action, produit au contraire un grand nombre de courans ſéparés les uns des autres & bien différens en étendue & en direction; quelques-uns vont droit au ſud, d'autres au ſud-eſt, d'autres au ſud-oueſt; les uns ſont fort rapides, d'autres ſont lents, il y en a de plus & moins forts, de plus & moins larges, de plus & moins étendus, & cela dans une variété de combinaiſons ſi grande, qu'on

ne peut leur trouver rien de commun que la cause qui les produit; & lorsqu'un vent contraire succède, comme cela arrive souvent dans toutes les mers, & régulièrement dans l'océan Indien, tous ces courans prennent une direction opposée à la première, & suivent en sens contraire les mêmes routes & le même cours, en sorte que ceux qui alloient au sud, vont au nord, ceux qui couloient vers le sud-est, vont au nord-ouest, & ils ont la même étendue en longueur & en largeur, la même vîtesse, &c. & leur cours au milieu des autres eaux de la mer, se fait précisément de la même façon qu'il se feroit sur la terre entre deux rivages opposés & voisins; comme on le voit aux Maldives & entre toutes les isles de la mer des Indes, où les courans vont comme les vents pendant six mois dans une direction, & pendant six autres mois dans la direction opposée; on a fait la même remarque sur les courans qui sont entre les bancs de sable & entre les hauts-fonds; & en général tous les courans, soit qu'ils aient pour cause le mouvement du flux & du reflux, ou l'action des vents, ont chacun constamment la même étendue, la même largeur & la même direction dans tout leur cours, & ils sont très-différens les uns des autres en longueur, en largeur, en rapidité & en direction; ce qui ne peut venir que des inégalités des collines, des montagnes & des vallées qui sont au fond de la mer, comme l'on voit qu'entre deux isles le courant suit la direction des côtes aussi-bien qu'entre les bancs de sable, les écueils & les hauts-fonds. On doit donc regarder les collines & les montagnes du fond de la mer, comme les bords qui

contiennent & qui dirigent les courans, & dès-lors un courant eſt un fleuve dont la largeur eſt déterminée par celle de la vallée dans laquelle il coule, dont la rapidité dépend de la force qui le produit, combinée avec le plus ou le moins de largeur de l'intervalle par où il doit paſſer, & enfin dont la direction eſt tracée par la poſition des collines & des inégalités entre leſquelles il doit prendre ſon cours.

Ceci étant entendu, nous allons donner une raiſon palpable de ce fait ſingulier dont nous avons parlé, de cette correſpondance des angles des montagnes & des collines, qui ſe trouve par-tout, & qu'on peut obſerver dans tous les pays du monde. On voit en jetant les yeux ſur les ruiſſeaux, les rivières & toutes les eaux courantes, que les bords qui les contiennent forment toûjours des angles alternativement oppoſés; de ſorte que quand un fleuve fait un coude, l'un des bords du fleuve forme d'un côté une avance ou un angle rentrant dans les terres, & l'autre bord forme au contraire une pointe ou un angle ſaillant hors des terres, & que dans toutes les ſinuoſités de leur cours cette correſpondance des angles alternativement oppoſés ſe trouve toûjours; elle eſt en effet fondée ſur les loix du mouvement des eaux & l'égalité de l'action des fluides, & il nous ſeroit facile de démontrer la cauſe de cet effet, mais il nous ſuffit ici qu'il ſoit général & univerſellement reconnu, & que tout le monde puiſſe s'aſſurer par ſes yeux que toutes les fois que le bord d'une rivière fait une avance dans les terres, que je ſuppoſe à main gauche, l'autre bord fait au contraire une avance hors des terres à main droite.

Dès-lors les courans de la mer, qu'on doit regarder comme de grands fleuves ou des eaux courantes, ſujettes aux mêmes loix que les fleuves de la terre, formeront de même dans l'étendue de leur cours, pluſieurs ſinuoſités dont les avances ou les angles ſeront rentrans d'un côté & ſaillans de l'autre côté; & comme les bords de ces courans ſont les collines & les montagnes qui ſe trouvent au deſſous ou au deſſus de la ſurface des eaux, ils auront donné à ces éminences cette même forme qu'on remarque aux bords des fleuves; ainſi on ne doit pas s'étonner que nos collines & nos montagnes, qui ont été autrefois couvertes des eaux de la mer & qui ont été formées par le ſédiment des eaux, aient pris par le mouvement des courans cette figure régulière, & que tous les angles en ſoient alternativement oppoſés, elles ont été les bords des courans ou des fleuves de la mer, elles ont donc néceſſairement pris une figure & des directions ſemblables à celles des bords des fleuves de la terre, & par conſéquent toutes les fois que le bord à main gauche aura formé un angle rentrant, le bord à main droite aura formé un angle ſaillant, comme nous l'obſervons dans toutes les collines oppoſées.

Cela ſeul, indépendamment des autres preuves que nous avons données, ſuffiroit pour faire voir que la terre de nos continens a été autrefois ſous les eaux de la mer; & l'uſage que je fais de cette obſervation de la correſpondance des angles des montagnes & la cauſe que j'en aſſigne, me paroiſſent être des ſoürces de lumière & de démonſtration

dans le ſujet dont il eſt queſtion; car ce n'étoit point aſſez que d'avoir prouvé que les couches extérieures de la terre ont été formées par les ſédimens de la mer, que les montagnes ſe ſont élevées par l'entaſſement ſucceſſif de ces mêmes ſédimens, qu'elles ſont compoſées de coquilles & d'autres productions marines, il falloit encore rendre raiſon de cette régularité de figure des collines dont les angles ſont correſpondans, & en trouver la vraie cauſe, que perſonne juſqu'à préſent n'avoit même ſoupçonnée, & qui cependant étant réunie avec les autres, forme un corps de preuves auſſi complet qu'on puiſſe en avoir en Phyſique, & fournit une théorie appuyée ſur des faits & indépendante de toute hypothèſe, ſur un ſujet qu'on n'avoit jamais tenté par cette voie, & ſur lequel il paroiſſoit avoué qu'il étoit permis, & même néceſſaire, de s'aider d'une infinité de ſuppoſitions & d'hypothèſes gratuites, pour pouvoir dire quelque choſe de conſéquent & de ſyſtématique.

Les principaux courans de l'océan ſont ceux qu'on a obſervés dans la mer Atlantique près de la Guinée; ils s'étendent depuis le cap Verd juſqu'à la baie de Fernandopo; leur mouvement eſt d'occident en orient, & il eſt contraire au mouvement général de la mer qui ſe fait d'orient en occident: ces courans ſont fort violens, en ſorte que les vaiſſeaux peuvent venir en deux jours de Moura à Rio de Bénin, c'eſt-à-dire, faire une route de plus de 150 lieues, & il leur faut ſix ou ſept ſemaines pour y retourner; ils ne peuvent même ſortir de ces

parages qu'en profitant des vents orageux qui s'élèvent tout-à-coup dans ces climats; mais il y a des faifons entières pendant lefquelles ils font obligés de refter, la mer étant continuellement calme, à l'exception du mouvement des courans qui eft toûjours dirigé vers les côtes dans cet endroit : ces courans ne s'étendent guère qu'à 20 lieues de diftance des côtes. Auprès de Sumatra il y a des courans rapides qui coulent du midi vers le nord, & qui probablement ont formé le golfe qui eft entre Malaye & l'Inde : on trouve des courans femblables entre l'ifle de Java & la terre de Magellan, il y a auffi de très-grands courans entre le cap de Bonne-efpérance & l'ifle de Madagafcar, & fur-tout fur la côte d'Afrique, entre la terre de Natal & le cap; dans la mer pacifique fur les côtes du Pérou & du refte de l'Amérique la mer fe meut du midi au nord, & il y règne conftamment un vent de midi qui femble être la caufe de ces courans; on obferve le même mouvement du midi au nord fur les côtes du Brefil, depuis le cap Saint-Auguftin jufqu'aux ifles Antilles, à l'embouchûre du détroit des Manilles, aux Philippines & au Japon dans le port de Kibuxia. *Voyez Varenii, Geograph. gener. pag. 140.*

Il y a des courans très-violens dans la mer voifine des ifles Maldives, & entre ces ifles ces courans coulent, comme je l'ai dit, conftamment pendant fix mois d'orient en occident, & rétrogradent pendant les fix autres mois d'occident en orient; ils fuivent la direction des vents mouffons, & il eft probable qu'ils font produits par ces

vents qui, comme l'on ſait, ſoufflent dans cette mer ſix mois de l'eſt à l'oueſt, & ſix mois en ſens contraire.

Au reſte nous ne faiſons ici mention que des courans dont l'étendue & la rapidité ſont fort conſidérables; car il y a dans toutes les mers une infinité de courans que les navigateurs ne reconnoiſſent qu'en comparant la route qu'ils ont faite avec celle qu'ils auroient dû faire, & ils ſont ſouvent obligés d'attribuer à l'action de ces courans la dérive de leur vaiſſeau. Le flux & le reflux, les vents & toutes les autres cauſes qui peuvent donner de l'agitation aux eaux de la mer, doivent produire des courans, leſquels ſeront plus ou moins ſenſibles dans les différens endroits. Nous avons vû que le fond de la mer eſt, comme la ſurface de la terre, hériſſé de montagnes, ſemé d'inégalités & coupé par des bancs de ſable; dans tous ces endroits montueux & entre-coupés les courans ſeront violens, dans les lieux plats où le fond de la mer ſe trouvera de niveau, ils ſeront preſqu'inſenſibles, la rapidité du courant augmentera à proportion des obſtacles que les eaux trouveront, ou pluſtôt du rétréciſſement des eſpaces par leſquels elles tendent à paſſer. Entre deux chaînes de montagnes qui ſeront dans la mer, il ſe formera néceſſairement un courant qui ſera d'autant plus violent que ces deux montagnes ſeront plus voiſines: il en ſera de même entre deux bancs de ſable ou entre deux iſles voiſines; auſſi remarque-t-on dans l'océan indien, qui eſt entrecoupé d'une infinité d'iſles & de bancs, qu'il y a par-tout des courans très-rapides qui rendent la navigation de cette

mer fort périlleuſe ; ces courans ont en général des directions ſemblables à celles des vents ou du flux & du reflux qui les produiſent.

Non ſeulement toutes les inégalités du fond de la mer doivent former des courans, mais les côtes mêmes doivent faire un effet en partie ſemblable. Toutes les côtes font refouler les eaux à des diſtances plus ou moins conſidérables, ce refoulement des eaux eſt un eſpèce de courant que les circonſtances peuvent rendre continuel & violent, la poſition oblique d'une côte, le voiſinage d'un golfe ou de quelque grand fleuve, un promontoire, en un mot tout obſtacle particulier qui s'oppoſe au mouvement général produira toûjours un courant : or comme rien n'eſt plus irrégulier que le fond & les bords de la mer, on doit donc ceſſer d'être ſurpris du grand nombre de courans qu'on y trouve preſque par-tout.

Au reſte tous ces courans ont une largeur déterminée & qui ne varie point, cette largeur du courant dépend de celle de l'intervalle qui eſt entre les deux éminences qui lui ſervent de lit. Les courans coulent dans la mer comme les fleuves coulent ſur la terre, & ils y produiſent des effets ſemblables ; ils forment leur lit, ils donnent aux éminences, entre leſquelles ils coulent, une figure régulière, & dont les angles ſont correſpondans : ce ſont en un mot ces courans qui ont creuſé nos vallées, figuré nos montagnes, & donné à la ſurface de notre terre, lorſqu'elle étoit ſous l'eau de la mer, la forme qu'elle conſerve encore aujourd'hui.

Si

Si quelqu'un doutoit de cette correſpondance des angles des montagnes, j'oſerois en appeler aux yeux de tous les hommes, ſur-tout lorqu'ils auront lû ce qui vient d'être dit : je demande ſeulement qu'on examine en voyageant, la poſition des collines oppoſées & les avances qu'elles font dans les vallons, on ſe convaincra par ſes yeux que le vallon étoit le lit, & les collines les bords des courans, car les côtés oppoſés des collines ſe correſpondent exactement, comme les deux bords d'un fleuve. Dès que les collines à droite du vallon font une avance, les collines à gauche du vallon font une gorge ; ces collines ont auſſi à très-peu près, la même élévation, & il eſt très-rare de voir une grande inégalité de hauteur dans deux collines oppoſées & ſéparées par un vallon : je puis aſſurer que plus j'ai regardé les contours & les hauteurs des collines, plus j'ai été convaincu de la correſpondance des angles, & de cette reſſemblance qu'elles ont avec les lits & les bords des rivières, & c'eſt par des obſervations réitérées ſur cette régularité ſurprenante & ſur cette reſſemblance frappante, que mes premières idées ſur la théorie de la Terre me ſont venues : qu'on ajoûte à cette obſervation celle des couches parallèles & horizontales, & celle des coquillages répandus dans toute la terre & incorporés dans toutes les différentes matières, & on verra s'il peut y avoir plus de probabilité dans un ſujet de cette eſpèce.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE
ARTICLE XIV.
Des Vents réglés.

RIEN ne paroît plus irrégulier & plus variable que la force & la direction des vents dans nos climats, mais il y a des pays où cette irrégularité n'est pas si grande, & d'autres où le vent souffle constamment dans la même direction & presque avec la même force.

Quoique les mouvemens de l'air dépendent d'un grand nombre de causes, il y en a cependant de principales dont on peut estimer les effets, mais il est difficile de juger des modifications que d'autres causes secondaires peuvent y apporter. La plus puissante de toutes ces causes est la chaleur du Soleil, laquelle produit successivement une raréfaction considérable dans les différentes parties de l'atmosphère, ce qui fait le vent d'est, qui souffle constamment entre les tropiques, où la raréfaction est la plus grande.

La force d'attraction du Soleil, & même celle de la Lune sur l'atmosphère sont des causes dont l'effet est insensible en comparaison de celle dont nous venons de

parler; il eſt vrai que cette force produit dans l'air un mouvement ſemblable à celui du flux & du reflux dans la mer, mais ce mouvement n'eſt rien en comparaiſon des agitations de l'air qui ſont produites par la raréfaction, car il ne faut pas croire que l'air, parce qu'il a du reſſort & qu'il eſt huit cens fois plus léger que l'eau, doive recevoir par l'action de la Lune un mouvement de flux fort conſidérable; pour peu qu'on y réfléchiſſe, on verra que ce mouvement n'eſt guère plus conſidérable que celui du flux & du reflux des eaux de la mer; car la diſtance à la Lune étant ſuppoſée la même, une mer d'eau ou d'air, ou de telle autre matière fluide qu'on voudra imaginer, aura à peu près le même mouvement, parce que la force qui produit ce mouvement pénètre la matière & eſt proportionnelle à ſa quantité; ainſi une mer d'eau, d'air ou de vif-argent s'éleveroit à peu près à la même hauteur par l'action du Soleil & de la Lune, & dès-lors on voit que le mouvement que l'attraction des aſtres peut cauſer dans l'atmoſphère, n'eſt pas aſſez conſidérable pour produire une grande agitation *; & quoiqu'elle doive cauſer un léger mouvement de l'air d'orient en occident, ce mouvement eſt tout-à-fait inſenſible en comparaiſon de celui que la chaleur du Soleil doit produire en raréfiant l'air; & comme la raréfaction ſera toûjours plus grande dans les endroits où le Soleil eſt au zénith, il

* L'effet de cette cauſe a été déterminé géométriquement dans différentes hypothèſes & calculé par M. d'Alembert. *Voyez Réflexions ſur la cauſe générale des Vents. Paris, 1747.*

eſt clair que le courant d'air doit ſuivre le Soleil & former un vent conſtant & général d'orient en occident: ce vent ſouffle continuellement ſur la mer dans la zone torride, & dans la pluſpart des endroits de la terre entre les tropiques, c'eſt le même vent que nous ſentons au lever du Soleil; & en général les vents d'eſt ſont bien plus fréquens & bien plus impétueux que les vents d'oueſt; ce vent général d'orient en occident s'étend même au delà des tropiques, & il ſouffle ſi conſtamment dans la mer pacifique, que les navires qui vont d'Acapulco aux Philippines, font cette route, qui eſt de plus de 2700 lieues, ſans aucun riſque, &, pour ainſi dire, ſans avoir beſoin d'être dirigés; il en eſt de même de la mer atlantique entre l'Afrique & le Breſil, ce vent général y ſouffle conſtamment; il ſe fait ſentir auſſi entre les Philippines & l'Afrique, mais d'une manière moins conſtante, à cauſe des iſles & des différens obſtacles qu'on rencontre dans cette mer, car il ſouffle pendant les mois de janvier, février, mars & avril entre la côte de Mozambique & l'Inde, mais pendant les autres mois il cède à d'autres vents; & quoique ce vent d'eſt ſoit moins ſenſible ſur les côtes qu'en pleine mer, & encore moins dans le milieu des continens que ſur les côtes de la mer, cependant il y a des lieux où il ſouffle preſque continuellement, comme ſur les côtes orientales du Breſil, ſur les côtes de Loango en Afrique, &c.

Ce vent d'eſt, qui ſouffle continuellement ſous la Ligne, fait que lorſqu'on part d'Europe pout aller en

Amérique, on dirige le cours du vaiſſeau du nord au ſud dans la direction des côtes d'Eſpagne & d'Afrique juſqu'à 20 degrés en deçà de la Ligne, où l'on trouve ce vent d'eſt qui vous porte directement ſur les côtes d'Amérique; & de même dans la mer pacifique l'on fait en deux mois le voyage de Callao ou d'Acapulco aux Philippines à la faveur de ce vent d'eſt qui eſt continuel, mais le retour des Philippines à Acapulco eſt plus long & plus difficile. A 28 ou 30 degrés de ce côté-ci de la Ligne, on trouve des vents d'oueſt aſſez conſtans, & c'eſt pour cela que les vaiſſeaux qui reviennent des Indes occidentales en Europe ne prennent pas la même route pour aller & pour revenir; ceux qui viennent de la nouvelle Eſpagne, font voile le long des côtes & vers le nord juſqu'à ce qu'ils arrivent à la Havane dans l'iſle de Cuba, & de-là ils gagnent du côté du nord pour trouver les vents d'oueſt qui les amènent aux Açores & enſuite en Eſpagne; de même dans la mer du ſud ceux qui reviennent des Philippines ou de la Chine au Pérou ou au Mexique, gagnent le nord juſqu'à la hauteur du Japon, & navigent ſous ce parallèle juſqu'à une certaine diſtance de Californie, d'où, en ſuivant la côte de la nouvelle Eſpagne, ils arrivent à Acapulco. Au reſte ces vents d'eſt ne ſoufflent pas toûjours du même point, mais en général ils ſont au ſud-eſt depuis le mois d'avril juſqu'au mois de novembre, & ils ſont au nord-eſt depuis novembre juſqu'en avril.

Le vent d'eſt contribue par ſon action à augmenter le mouvement général de la mer d'orient en occident, il

produit aussi des courans qui sont constans & qui ont leur direction, les uns de l'est à l'ouest, les autres de l'est au sud-ouest ou au nord-ouest, suivant la direction des éminences & des chaînes de montagnes qui sont au fond de la mer, dont les vallées ou les intervalles qui les séparent, servent de canaux à ces courans ; de même les vents alternatifs qui soufflent tantôt de l'est & tantôt de l'ouest, produisent aussi des courans qui changent de direction en même temps que ces vents en changent aussi.

Les vents qui soufflent constamment pendant quelques mois sont ordinairement suivis de vents contraires, & les Navigateurs sont obligés d'attendre celui qui leur est favorable ; lorsque ces vents viennent à changer, il y a plusieurs jours, & quelquefois un mois ou deux de calme ou de tempêtes dangereuses.

Ces vents généraux, causés par la raréfaction de l'atmosphère se combinent différemment, par différentes causes dans différens climats, dans la partie de la mer atlantique, qui est sous la zone tempérée, le vent du nord souffle presque constamment pendant les mois d'octobre, novembre, décembre & janvier, c'est pour cela que ces mois sont les plus favorables pour s'embarquer lorsqu'on veut aller de l'Europe aux Indes, afin de passer la Ligne à la faveur de ces vents, & l'on sait par expérience, que les vaisseaux qui partent au mois de mars d'Europe n'arrivent quelquefois pas plus tôt au Bresil que ceux qui partent au mois d'octobre suivant. Le vent de nord règne presque continuellement pendant l'hiver dans

la nouvelle Zemble & dans les autres côtes ſeptentrionales : le vent de midi ſouffle pendant le mois de juillet au cap Verd, c'eſt alors le temps des pluies, ou l'hiver de ces climats; au cap de Bonne-eſpérance le vent de nord-oueſt ſouffle pendant le mois de ſeptembre; à Patna dans l'Inde, ce même vent de nord-oueſt ſouffle pendant les mois de novembre, décembre & janvier, & il produit de grandes pluies; mais les vents d'eſt ſoufflent pendant les neuf autres mois. Dans l'océan indien, entre l'Afrique & l'Inde, & juſqu'aux iſles Moluques, les vents mouſſons règnent d'orient en occident depuis janvier juſqu'au commencement de juin, & les vents d'occident commencent aux mois d'août & de ſeptembre, & pendant l'intervalle de juin & de juillet il y a de très-grandes tempêtes, ordinairement par des vents de nord, mais ſur les côtes ces vents varient davantage qu'en pleine mer.

Dans le royaume de Guzarate & ſur les côtes de la mer voiſine les vents de nord ſoufflent depuis le mois de mars juſqu'au mois de ſeptembre, & pendant les autres mois de l'année il règne preſque toûjours des vents de midi. Les Hollandois, pour revenir de Java, partent ordinairement aux mois de janvier & de février par un vent d'eſt qui ſe fait ſentir juſqu'à 18 degrés de latitude auſtrale, & enſuite ils trouvent des vents de midi qui les portent juſqu'à Sainte-Hélène. *Voyez Varen. Geograph. gener. cap. 20.*

Il y a des vents réglés qui ſont produits par la fonte des neiges; les anciens Grecs les ont obſervés. Pendant l'été les vents de nord-oueſt, & pendant l'hiver ceux de

ſud-eſt ſe font ſentir en Grèce, dans la Thrace, dans la Macédoine, dans la mer Égée, & juſqu'en Égypte & en Afrique, on remarque des vents de même eſpèce dans le Congo, à Guzarate, à l'extrémité de l'Afrique, qui ſont tous produits par la fonte des neiges. Le flux & le reflux de la mer produiſent auſſi des vents réglés qui ne durent que quelques heures, & dans pluſieurs endroits on remarque des vents qui viennent de terre pendant la nuit & de la mer pendant le jour, comme ſur les côtes de la nouvelle Eſpagne, ſur celles de Congo, à la Havane, &c.

Les vents de nord ſont aſſez réglés dans les climats des cercles polaires; mais plus on approche de l'Équateur, plus ces vents de nord ſont foibles, ce qui eſt commun aux deux poles.

Dans l'océan atlantique & éthiopique il y a un vent d'eſt général entre les tropiques, qui dure toute l'année ſans aucune variation conſidérable, à l'exception de quelques petits endroits où il change ſuivant les circonſtances & la poſition des côtes; 1.° auprès de la côte d'Afrique, auſſitôt que vous avez paſſé les iſles Canaries, vous êtes ſûr de trouver un vent frais de nord-eſt à environ 28 degrés de latitude nord, ce vent paſſe rarement le nord-eſt ou le nord-nord-eſt, & il vous accompagne juſqu'à 10 degrés latitude nord, à environ 100 lieues de la côte de Guinée, où l'on trouve au 4me degré latitude nord les calmes & tornados; 2.° ceux qui vont aux iſles Caribes trouvent, en approchant de l'Amérique, que ce même vent de nord-eſt tourne de plus en plus à l'eſt, à meſure qu'on approche

approche davantage ; 3° les limites de ces vents variables dans cet océan sont plus grandes sur les côtes d'Amérique que sur celles d'Afrique. Il y a dans cet océan un endroit où les vents de sud & de sud-ouest sont continuels, savoir, tout le long de la côte de Guinée dans un espace d'environ 500 lieues, depuis Sierra-Leona jusqu'à l'isle de Saint-Thomas ; l'endroit le plus étroit de cette mer est depuis la Guinée jusqu'au Bresil, où il n'y a qu'environ 500 lieues ; cependant les vaisseaux qui partent de la Guinée, ne dirigent pas leur cours droit au Bresil, mais ils descendent du côté du sud, sur-tout lorsqu'ils partent aux mois de juillet & d'août, à cause des vents de sud-est qui règnent dans ce temps. *Voy. Transf. phil. Abrig'd. tome II, p. 129.*

Dans la mer méditerranée le vent souffle de la terre vers la mer au coucher du soleil, & au contraire de la mer vers la terre au lever, en sorte que le matin c'est un vent du levant, & le soir un vent du couchant ; le vent du midi qui est pluvieux, & qui souffle ordinairement à Paris, en Bourgogne & en Champagne au commencement de novembre, & qui cède à une bise douce & tempérée, produit le beau temps qu'on appelle vulgairement l'été de la Saint-Martin. *Voy. le Traité des eaux de M. Mariotte.*

Le Docteur Lister, d'ailleurs bon Observateur, prétend que le vent d'est général qui se fait sentir entre les tropiques pendant toute l'année, n'est produit que par la respiration de la plante appelée *lentille de mer,* qui est extrêmement abondante dans ces climats, & que la différence des vents sur la terre ne vient que de la différente

diſpoſition des arbres & des forêts, & il donne très-ſérieuſement cette ridicule imagination pour cauſe des vents, en diſant qu'à l'heure de midi le vent eſt plus fort, parce que les plantes ont plus chaud & reſpirent l'air plus ſouvent, & qu'il ſouffle d'orient en occident, parce que toutes les plantes ſont un peu le tourneſol, & reſpirent toûjours du côté du ſoleil. *Voyez Tranſ. philoſ. n.° 156.*

D'autres auteurs, dont les vûes étoient plus ſaines, ont donné pour cauſe de ce vent conſtant le mouvement de la terre ſur ſon axe, mais cette opinion n'eſt que ſpécieuſe, & il eſt facile de faire comprendre aux gens, même les moins initiés en méchanique, que tout fluide qui environneroit la terre, ne pourroit avoir aucun mouvement particulier en vertu de la rotation du globe, que l'atmoſphère ne peut avoir d'autre mouvement que celui de cette même rotation, & que tout tournant enſemble & à la fois, ce mouvement de rotation eſt auſſi inſenſible dans l'atmoſphère qu'il l'eſt à la ſurface de la terre.

La principale cauſe de ce mouvement conſtant eſt, comme nous l'avons dit, la chaleur du ſoleil; on peut voir ſur cela le *Traité de Halley dans les Tranſ. philoſoph.* & en général toutes les cauſes qui produiront dans l'air une raréfaction ou une condenſation conſidérable, produiront des vents dont les directions ſeront toûjours directes ou oppoſées aux lieux où ſera la plus grande raréfaction ou la plus grande condenſation.

La preſſion des nuages, les exhalaiſons de la terre, l'inflammation des météores, la réſolution des vapeurs en

pluies, &c. ſont auſſi des cauſes qui toutes produiſent des agitations conſidérables dans l'atmoſphère, chacune de ces cauſes ſe combinant de différentes façons, produit des effets différens; il me paroît donc qu'on tenteroit vainement de donner une théorie des vents, & qu'il faut ſe borner à travailler à en faire l'hiſtoire, c'eſt dans cette vûe que j'ai raſſemblé des faits qui pourront y ſervir.

Si nous avions une ſuite d'obſervations ſur la direction, la force & la variation des vents dans les différens climats, ſi cette ſuite d'obſervations étoit exacte & aſſez étendue pour qu'on pût voir d'un coup d'œil le réſultat de ces viciſſitudes de l'air dans chaque pays, je ne doute pas qu'on n'arrivât à ce degré de connoiſſance dont nous ſommes encore ſi fort éloignés, à une méthode par laquelle nous pourrions prévoir & prédire les différens états du ciel & la différence des ſaiſons; mais il n'y a pas aſſez long-temps qu'on fait des obſervations météorologiques, il y en a beaucoup moins qu'on les fait avec ſoin, & il s'en écoulera peut-être beaucoup avant qu'on ſache en employer les réſultats, qui ſont cependant les ſeuls moyens que nous ayions pour arriver à quelque connoiſſance poſitive ſur ce ſujet.

Sur la mer les vents ſont plus réguliers que ſur la terre, parce que la mer eſt un eſpace libre, & dans lequel rien ne s'oppoſe à la direction du vent; ſur la terre au contraire les montagnes, les forêts, les villes, &c. forment des obſtacles qui font changer la direction des vents, & qui ſouvent produiſent des vents contraires aux premiers. Ces

vents réfléchis par les montagnes ſe font ſentir dans toutes les provinces qui en ſont voiſines, avec une impétuoſité ſouvent auſſi grande que celle du vent direct qui les produit; ils ſont auſſi très-irréguliers, parce que leur direction dépend du contour, de la hauteur & de la ſituation des montagnes qui les réfléchiſſent. Les vents de mer ſoufflent avec plus de force & plus de continuité que les vents de terre, ils ſont auſſi beaucoup moins variables & durent plus long-temps; dans les vents de terre, quelque violens qu'ils ſoient, il y a des momens de rémiſſion & quelquefois des inſtans de repos; dans ceux de mer le courant d'air eſt conſtant & continuel ſans aucune interruption, la différence de ces effets dépend de la cauſe que nous venons d'indiquer.

En général ſur la mer les vents d'eſt & ceux qui viennent des poles, ſont plus forts que les vents d'oueſt & que ceux qui viennent de l'équateur; dans les terres au contraire les vents d'oueſt & de ſud ſont plus ou moins violens que les vents d'eſt & de nord, ſuivant la ſituation des climats. Au printemps & en automne les vents ſont plus violens qu'en été ou en hiver, tant ſur mer que ſur terre; on peut en donner pluſieurs raiſons, 1.° le printemps & l'automne ſont les ſaiſons des plus grandes marées, & par conſéquent les vents que ces marées produiſent, ſont plus violens dans ces deux ſaiſons; 2.° le mouvement que l'action du Soleil & de la Lune produit dans l'air, c'eſt-à-dire, le flux & le reflux de l'atmoſphère, eſt auſſi plus grand dans la ſaiſon des équinoxes; 3.° la fonte des neiges

au printemps, & la résolution des vapeurs que le Soleil a élevées pendant l'été, qui retombent en pluies abondantes pendant l'automne, produisent, ou du moins augmentent les vents; 4.° le passage du chaud au froid, ou du froid au chaud ne peut se faire sans augmenter & diminuer considérablement le volume de l'air, ce qui seul doit produire de très-grands vents.

On remarque souvent dans l'air des courans contraires, on voit des nuages qui se meuvent dans une direction, & d'autres nuages plus élevés ou plus bas que les premiers, qui se meuvent dans une direction contraire; mais cette contrariété de mouvement ne dure pas long-temps, & n'est ordinairement produite que par la résistance de quelque nuage à l'action du vent, & par la répulsion du vent direct qui règne seul dès que l'obstacle est dissipé.

Les vents sont plus violens dans les lieux élevés que dans les plaines, & plus on monte dans les hautes montagnes, plus la force du vent augmente jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la hauteur ordinaire des nuages, c'est-à-dire, à environ un quart ou un tiers de lieue de hauteur perpendiculaire; au delà de cette hauteur le ciel est ordinairement serein, au moins pendant l'été, & le vent diminue: on prétend même qu'il est tout-à-fait insensible au sommet des plus hautes montagnes; cependant la plupart de ces sommets, & même les plus élevés, étant couverts de glace & de neige, il est naturel de penser que cette région de l'air est agitée par les vents dans le temps de la chûte de ces neiges, ainsi ce ne peut être que pendant l'été que

les vents ne s'y font pas ſentir; ne pourroit-on pas dire qu'en été les vapeurs légères qui s'élèvent au ſommet de ces montagnes, retombent en roſée, au lieu qu'en hiver elles ſe condenſent, ſe gèlent & retombent en neige ou en glace, ce qui peut produire en hiver des vents au deſſus de ces montagnes, quoiqu'il n'y en ait point en été!

Un courant d'air augmente de vîteſſe comme un courant d'eau lorſque l'eſpace de ſon paſſage ſe rétrécit; le même vent, qui ne ſe fait ſentir que médiocrement dans une plaine large & découverte, devient violent en paſſant par une gorge de montagne, ou ſeulement entre deux bâtimens élevés, & le point de la plus violente action du vent eſt au deſſus de ces mêmes bâtimens ou de la gorge de la montagne; l'air étant comprimé par la réſiſtance de ces obſtacles, a plus de maſſe, plus de denſité, & la même vîteſſe ſubſiſtant, l'effort ou le coup du vent, le *momentum* en devient beaucoup plus fort. C'eſt ce qui fait qu'auprès d'une égliſe ou d'une tour les vents ſemblent être beaucoup plus violens qu'ils ne le ſont à une certaine diſtance de ces édifices. J'ai ſouvent remarqué que le vent réfléchi par un bâtiment iſolé ne laiſſoit pas d'être bien plus violent que le vent direct qui produiſoit ce vent réfléchi, & lorſque j'en ai cherché la raiſon, je n'en ai pas trouvé d'autre que celle que je viens de rapporter, l'air chaſſé ſe comprime contre le bâtiment & ſe réfléchit, non ſeulement avec la vîteſſe qu'il avoit auparavant, mais encore avec plus de maſſe, ce qui rend en effet ſon action beaucoup plus violente.

A ne confidérer que la denfité de l'air, qui eft plus grande à la furface de la terre que dans tout autre point de l'atmofphère, on feroit porté à croire que la plus grande action du vent devroit être auffi à la furface de la terre, & je crois que cela eft en effet ainfi toutes les fois que le ciel eft ferein, mais lorfqu'il eft chargé de nuages la plus violente action du vent eft à la hauteur de ces nuages, qui font plus denfes que l'air, puifqu'ils tombent en forme de pluie ou de grêle. On doit donc dire que la force du vent doit s'eftimer, non feulement par fa vîteffe, mais auffi par la denfité de l'air, de quelque caufe que puiffe provenir cette denfité, & qu'il doit arriver fouvent qu'un vent qui n'aura pas plus de vîteffe qu'un autre vent, ne laiffera pas de renverfer des arbres & des édifices, uniquement parce que l'air pouffé par ce vent fera plus denfe. Ceci fait voir l'imperfection des machines qu'on a imaginées pour mefurer la vîteffe du vent.

Les vents particuliers, foit qu'ils foient directs ou réfléchis, font plus violens que les vents généraux. L'action interrompue des vents de terre dépend de cette compreffion de l'air, qui rend chaque bouffée beaucoup plus violente qu'elle ne le feroit fi le vent fouffloit uniformément; quelque fort que foit un vent continu, il ne caufera jamais les défaftres que produit la fureur de ces vents qui foufflent, pour ainfi dire, par accès; nous en donnerons des exemples dans l'article qui fuit.

On pourroit confidérer les vents & leurs différentes directions fous des points de vûe généraux, dont on tireroit,

peut-être des inductions utiles; par exemple, il me paroît qu'on pourroit divifer les vents par zones, que le vent d'eft, qui s'étend à environ 25 ou 30 degrés de chaque côté de l'équateur, doit être regardé comme exerçant fon action tout autour du globe dans la zone torride; le vent de nord fouffle prefqu'auffi conftamment dans la zone froide, que le vent d'eft dans la zone torride, & on a reconnu qu'à la terre de Feu & dans les endroits les moins éloignés du pole auftral où l'on eft parvenu, le vent vient auffi du pole; ainfi l'on peut dire que le vent d'eft occupant la zone torride, les vents de nord occupent les zones froides; & à l'égard des zones tempérées, les vents qui y règnent ne font, pour ainfi dire, que des courans d'air, dont le mouvement eft compofé de ceux de ces deux vents principaux qui doivent produire tous les vents dont la direction tend à l'occident; & à l'égard des vents d'oueft, dont la direction tend à l'orient, & qui règnent fouvent dans la zone tempérée, foit dans la mer pacifique, foit dans l'océan atlantique, on peut les regarder comme des vents réfléchis par les terres de l'Afie & de l'Amérique, mais dont la première origine eft dûe au vent d'eft & de nord.

Quoique nous ayions dit que, généralement parlant, le vent d'eft règne tout autour du globe à environ 25 ou 30 degrés de chaque côté de l'équateur, il eft cependant vrai que dans quelques endroits il s'étend à une bien moindre diftance, & que fa direction n'eft pas par-tout de l'eft à l'oueft; car en deçà de l'équateur il eft un peu eft-nord-eft, & au delà de l'équateur il eft eft-fud-eft, & plus on s'éloigne de

de l'équateur, ſoit au nord, ſoit au ſud, plus la direction du vent eſt oblique; l'équateur eſt la ligne ſous laquelle la direction du vent de l'eſt à l'oueſt eſt la plus exacte; par exemple, dans l'océan indien le vent général d'orient en occident ne s'étend guère au de là de 15 degrés: en allant de Goa au cap de Bonne-eſpérance on ne trouve ce vent d'eſt qu'au delà de l'équateur, environ au 12me degré de latitude ſud, & il ne ſe fait pas ſentir en deçà de l'équateur; mais lorſqu'on eſt arrivé à ce 12me degré de latitude ſud, on a ce vent juſqu'au 28me degré de latitude ſud. Dans la mer qui ſépare l'Afrique de l'Amérique, il y a un intervalle qui eſt depuis le 4me degré de latitude nord, juſqu'au 10me ou 11me degré de latitude nord, où ce vent général n'eſt pas ſenſible, mais au delà de ce 10me ou 11me degré ce vent règne & s'étend juſqu'au 30me degré.

Il y a auſſi beaucoup d'exceptions à faire au ſujet des vents mouſſons, dont le mouvement eſt alternatif; les uns durent plus ou moins long-temps, les autres s'étendent à de plus grandes ou à de moindres diſtances, les autres ſont plus ou moins réguliers, plus ou moins violens. Nous raporterons ici d'après Varenius, les principaux phénomènes de ces vents. « Dans l'océan indien, entre l'Afrique & l'Inde juſqu'aux Moluques, les vents d'eſt « commencent à règner au mois de janvier, & durent juſ- « qu'au commencement de juin; au mois d'août ou de « ſeptembre commence le mouvement contraire, & les « vents d'oueſt règnent pendant trois ou quatre mois; dans «

» l'intervalle de ces mouſſons, c'eſt-à-dire, à la fin de juin, » au mois de juillet & au commencement d'août il n'y a » ſur cette mer aucun vent fait, & on éprouve de violentes » tempêtes qui viennent du ſeptentrion.

» Ces vents ſont ſujets à de plus grandes variations en » approchant des terres, car les vaiſſeaux ne peuvent partir » de la côte de Malabar, non plus que des autres ports de » la côte occidentale de la preſqu'iſle de l'Inde, pour aller » en Afrique, en Arabie, en Perſe, &c. que depuis le mois » de janvier juſqu'au mois d'avril ou de mai; car dès la fin » de mai & pendant les mois de juin, de juillet & d'août il » ſe fait de ſi violentes tempêtes par les vents de nord ou » de nord-eſt, que les vaiſſeaux ne peuvent tenir à la mer; » au contraire de l'autre côté de cette preſqu'iſle, c'eſt-à- » dire, ſur la mer qui baigne la côte de Coromandel, on » ne connoît point ces tempêtes.

» On part de Java, de Ceylan & de pluſieurs endroits au » mois de ſeptembre pour aller aux iſles Moluques, parce » que le vent d'occident commence alors à ſouffler dans » ces parages; cependant lorſqu'on s'éloigne de l'équateur » à 15 degrés de latitude auſtrale, on perd ce vent d'oueſt » & on retrouve le vent général, qui eſt dans cet endroit un » vent de ſud-eſt. On part de même de Cochin, pour aller » à Malaca, au mois de mars, parce que les vents d'oueſt » commencent à ſouffler dans ce temps, ainſi ces vents » d'occident ſe font ſentir en différens temps dans la mer » des Indes; on part, comme l'on voit, dans un temps pour » aller de Java aux Moluques, dans un autre temps pour

aller de Cochin à Malaca, dans un autre pour aller de «
Malaca à la Chine, & encore dans un autre pour aller de «
la Chine au Japon. «

A Banda les vents d'occident finiſſent à la fin de mars, «
il règne des vents variables & des calmes pendant le «
mois d'avril, au mois de mai les vents d'orient recom- «
mencent avec une grande violence; à Ceylan les vents «
d'occident commencent vers le milieu du mois de mars «
& durent juſqu'au commencement d'octobre que re- «
viennent les vents d'eſt ou pluſtôt d'eſt-nord-eſt; à «
Madagaſcar depuis le milieu d'avril juſqu'à la fin de mai «
on a des vents de nord & de nord-oueſt, mais aux mois «
de février & de mars ce ſont des vents d'orient & de «
midi; de Madagaſcar au cap de Bonne-eſpérance le vent «
du nord & les vents collatéraux ſoufflent pendant les «
mois de mars & d'avril : dans le golfe de Bengale le vent «
de midi ſe fait ſentir avec violence après le 20 d'avril, «
auparavant il règne dans cette mer des vents de ſud-oueſt «
ou de nord-oueſt; les vents d'oueſt ſont auſſi très-violens «
dans la mer de la Chine pendant les mois de juin & de «
juillet, c'eſt auſſi la ſaiſon la plus convenable pour aller «
de la Chine au Japon; mais pour revenir du Japon à la «
Chine ce ſont les mois de février & de mars qu'on pré- «
fère, parce que les vents d'eſt ou de nord-eſt règnent «
alors dans cette mer. «

Il y a des vents qu'on peut regarder comme particuliers «
à de certaines côtes, par exemple, le vent de ſud eſt «
preſque continuel ſur les côtes du Chili & du Pérou, il «

» commence au 46me degré ou environ, de latitude ſud,
» & il s'étend juſqu'au delà de Panama, ce qui rend le
» voyage de Lima à Panama, beaucoup plus aiſé à faire &
» plus court que le retour. Les vents d'occident ſoufflent
» preſque continuellement, ou du moins très-fréquemment,
» ſur les côtes de la terre Magellanique, aux environs du
» détroit de le Maire; ſur la côte de Malabar les vents de
» nord & de nord-oueſt règnent preſque continuellement;
» ſur la côte de Guinée le vent de nord-oueſt eſt auſſi fort
» fréquent, & à une certaine diſtance de cette côte en
» pleine mer on retrouve le vent de nord-eſt; les vents
» d'occident règnent ſur les côtes du Japon aux mois de
novembre & de décembre. »

Les vents alternatifs ou périodiques dont nous venons de parler, ſont des vents de mer; mais il y a auſſi des vents de terre qui ſont périodiques & qui reviennent, ou dans une certaine ſaiſon, ou à de certains jours, ou même à de certaines heures; par exemple, ſur la côte de Malabar depuis le mois de ſeptembre juſqu'au mois d'avril il ſouffle un vent de terre qui vient du côté de l'orient, ce vent commence ordinairement à minuit & finit à midi, & il n'eſt plus ſenſible dès qu'on s'éloigne à 12 ou 15 lieues de la côte, & depuis midi juſqu'à minuit il règne un vent de mer qui eſt fort foible & qui vient de l'occident; ſur la côte de la nouvelle Eſpagne en Amérique, & ſur celle de Congo en Afrique, il règne des vents de terre pendant la nuit & des vents de mer pendant le jour; à la Jamaïque les vents ſoufflent de tous côtés à la fois pendant la nuit,

& les vaiſſeaux ne peuvent alors y arriver ſûrement, ni en ſortir avant le jour.

En hiver le port de Cochin eſt inabordable, & il ne peut en ſortir aucun vaiſſeau, parce que les vents y ſoufflent avec une telle impétuoſité, que les bâtimens ne peuvent pas tenir à la mer, & que d'ailleurs le vent d'oueſt qui y ſouffle avec fureur, amène à l'embouchûre du fleuve de Cochin une ſi grande quantité de ſable, qu'il eſt impoſſible aux navires, & même aux barques, d'y entrer pendant ſix mois de l'année; mais les vents d'eſt qui ſoufflent pendant les ſix autres mois, repouſſent ces ſables dans la mer & rendent libre l'entrée de la rivière. Au détroit de Babel-mandel il y a des vents de ſud-eſt qui y règnent tous les ans dans la même ſaiſon, & qui ſont toûjours ſuivis de vent de nord-oueſt. A Saint-Domingue il y a deux vents différens qui s'élèvent régulièrement preſque chaque jour, l'un qui eſt un vent de mer, vient du côté de l'orient & il commence à 10 heures du matin, l'autre qui eſt un vent de terre & qui vient de l'occident, s'élève à ſix ou ſept heures du ſoir & dure toute la nuit. Il y auroit pluſieurs faits de cette eſpèce à tirer des Voyageurs, dont la connoiſſance pourroit peut-être nous conduire à donner une hiſtoire des vents, qui ſeroit un ouvrage très-utile pour la Navigation & pour la Phyſique.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE XV.
Des Vents irréguliers, des Ouragans, des Trombes, & de quelques autres phénomènes causés par l'agitation de la mer & de l'air.

Les Vents sont plus irréguliers sur terre que sur mer, & plus irréguliers dans les pays élevés que dans les pays de plaines. Les montagnes non seulement changent la direction des vents, mais même elles en produisent qui sont ou constans ou variables suivant les différentes causes; la fonte des neiges qui sont au dessus des montagnes, produit ordinairement des vents constans qui durent quelquefois assez long-temps; les vapeurs qui s'arrêtent contre les montagnes & qui s'y accumulent, produisent des vents variables qui sont très-fréquens dans tous les climats, & il y a autant de variations dans ces mouvemens de l'air, qu'il y a d'inégalités sur la surface de la terre. Nous ne pouvons donc donner sur cela que des exemples, & rapporter les faits qui sont avérés, & comme nous manquons d'observations suivies sur la variation des vents, & même sur celle des saisons dans les différens pays, nous ne

prétendons pas expliquer toutes les caufes de ces différences, & nous nous bornerons à indiquer celles qui nous paroîtront les plus naturelles & les plus probables.

Dans les détroits, fur toutes les côtes avancées, à l'extrémité & aux environs de tous les promontoires, des prefqu'ifles & des caps, & dans tous les golfes étroits les orages font fréquens ; mais il y a outre cela des mers beaucoup plus orageufes que d'autres. L'océan indien, la mer du Japon, la mer Magellanique, celle de la côte d'Afrique au delà des Canaries, & de l'autre côté vers la terre de Natal, la mer rouge, la mer vermeille font toutes fort fujettes aux tempêtes ; l'océan atlantique eft auffi plus orageux que le grand océan, qu'on a appelé, à caufe de fa tranquillité, *Mer pacifique ;* cependant cette mer pacifique n'eft abfolument tranquille qu'entre les tropiques, & jufqu'au quart environ des zones tempérées, & plus on approche des poles, plus elle eft fujette à des vents variables dont le changement fubit caufe fouvent des tempêtes.

Tous les continens terreftres font fujets à des vents variables qui produifent fouvent des effets finguliers ; dans le royaume de Kachemire, qui eft environné des montagnes du Caucafe, on éprouve à la montagne Pire-Penjale des changemens foudains ; on paffe, pour ainfi dire, de l'été à l'hiver en moins d'une heure ; il y règne deux vents directement oppofés, l'un de nord, & l'autre de midi que, felon Bernier, on fent fucceffivement en moins de deux cens pas de diftance. La pofition de cette montagne

doit être ſingulière & mériteroit d'être obſervée. Dans la preſqu'iſle de l'Inde qui eſt traverſée du nord au ſud par les montagnes de Gate, on a l'hiver d'un côté de ces montagnes, & l'été de l'autre côté dans le même temps, en ſorte que ſur la côte de Coromandel l'air eſt ſerein, & tranquille & fort chaud, tandis qu'à celle de Malabar, quoique ſous la même latitude, les pluies, les orages, les tempêtes rendent l'air auſſi froid qu'il peut l'être dans ce climat, & au contraire lorſqu'on a l'été à Malabar, on a l'hiver à Coromandel. Cette même différence ſe trouve des deux côtés du cap de Roſalgate en Arabie, dans la partie de la mer qui eſt au nord du cap il règne une grande tranquillité, tandis que dans la partie qui eſt au ſud on éprouve de violentes tempêtes. Il en eſt encore de même dans l'Iſle de Ceylan, l'hiver & les grands vents ſe font ſentir dans la partie ſeptentrionale de l'iſle, tandis que dans les parties méridionales il fait un très-beau temps d'été, & au contraire quand la partie ſeptentrionale jouit de la douceur de l'été, la partie méridionale à ſon tour eſt plongée dans un air ſombre, orageux & pluvieux : cela arrive non ſeulement dans pluſieurs endroits du continent des Indes, mais auſſi dans pluſieurs iſles, par exemple, à Céram qui eſt une longue iſle dans le voiſinage d'Amboine, on a l'hiver dans la partie ſeptentrionale de l'iſle, & l'été en même temps dans la partie méridionale, & l'intervalle qui ſépare les deux ſaiſons n'eſt pas de trois ou quatre lieues.

En Égypte il règne ſouvent pendant l'été des vents du midi

midi qui ſont ſi chauds, qu'ils empêchent la reſpiration, ils élèvent une ſi grande quantité de ſable, qu'il ſemble que le ciel eſt couvert de nuages épais; ce ſable eſt ſi fin & il eſt chaſſé avec tant de violence, qu'il pénètre partout, & même dans les coffres les mieux fermés: lorſque ces vents durent pluſieurs jours ils cauſent des maladies épidémiques, & ſouvent elles ſont ſuivies d'une grande mortalité. Il pleut très-rarement en Égypte, cependant tous les ans il y a quelques jours de pluie pendant les mois de décembre, janvier & février; il s'y forme auſſi des brouillards épais qui y ſont plus fréquens que les pluies, ſur-tout aux environs du Caire, ces brouillards commencent au mois de novembre & continuent pendant l'hiver, ils s'élèvent avant le lever du Soleil; pendant toute l'année il tombe une roſée ſi abondante, lorſque le ciel eſt ſerein, qu'on pourroit la prendre pour une petite pluie.

Dans la Perſe l'hiver commence en novembre & dure juſqu'en mars, le froid y eſt aſſez fort pour y former de la glace, & il tombe beaucoup de neige dans les montagnes & ſouvent un peu dans les plaines; depuis le mois de mars juſqu'au mois de mai il s'élève des vents qui ſoufflent avec force & qui ramènent la chaleur; du mois de maï au mois de ſeptembre le ciel eſt ſerein, & la chaleur de la ſaiſon eſt modérée pendant la nuit par des vents frais qui s'élèvent tous les ſoirs & qui durent juſqu'au lendemain matin, & en automne il ſe fait des vents qui, comme ceux du printemps, ſoufflent avec force; cependant quoique ces vents

ſoient aſſez violens, il eſt rare qu'ils produiſent des ouragans & des tempêtes : mais il s'élève ſouvent pendant l'été le long du golfe Perſique un vent très-dangereux que les habitans appellent *Samyel,* & qui eſt encore plus chaud & plus terrible que celui d'Égypte dont nous venons de parler; ce vent eſt ſuffoquant & mortel, ſon action eſt preſque ſemblable à celle d'un tourbillon de vapeur enflammée, & on ne peut en éviter les effets lorſqu'on s'y trouve malheureuſement enveloppé. Il s'élève auſſi ſur la mer rouge, en été, & ſur les terres de l'Arabie, un vent de même eſpèce qui ſuffoque les hommes & les animaux & qui tranſporte une ſi grande quantité de ſable, que bien des gens prétendent que cette mer ſe trouvera comblée avec le temps par l'entaſſement ſucceſſif des ſables qui y tombent. Il y a ſouvent de ces nuées de ſable en Arabie, qui obſcurciſſent l'air & qui forment des tourbillons dangereux. A la Vera-Cruz lorſque le vent de nord ſouffle, les maiſons de la ville ſont preſque enterrées ſous le ſable qu'un vent pareil amène; il s'élève auſſi des vents chauds en été à Négapatan dans la preſqu'iſle de l'Inde, auſſi-bien qu'à Pétapouli & à Maſulipatan; ces vents brûlans qui ſont périr les hommes, ne ſont heureuſement pas de longue durée, mais ils ſont violens, & plus ils ont de vîteſſe & plus ils ſont brûlans, au lieu que tous les autres vents rafraîchiſſent d'autant plus qu'ils ont plus de vîteſſe; cette différence ne vient que du degré de chaleur de l'air, tant que la chaleur de l'air eſt moindre que celle du corps des animaux, le mouvement de l'air eſt rafraîchiſſant, mais ſi

la chaleur de l'air eſt plus grande que celle du corps, alors le mouvement de l'air ne peut qu'échauffer & brûler; à Goa l'hiver, ou pluſtôt le temps des pluies & des tempêtes, eſt aux mois de mai, de juin & de juillet, ſans cela les chaleurs y ſeroient inſupportables.

Le cap de Bonne-eſpérance eſt fameux par ſes tempêtes & par le nuage ſingulier qui les produit; ce nuage ne paroît d'abord que comme une petite tache ronde dans le ciel, & les matelots l'ont appelé *Œil-de-bœuf,* j'imagine que c'eſt parce qu'il ſe ſoûtient à une très-grande hauteur qu'il paroît ſi petit. De tous les Voyageurs qui ont parlé de ce nuage, Kolbe me paroît être celui qui l'a examiné avec le plus d'attention; voici ce qu'il en dit, *tome I, page 224 & ſuiv.* « Le nuage qu'on voit ſur les montagnes de la *Table*, ou du *Diable*, ou du *Vent*, eſt compoſé, ſi je ne « me trompe, d'une infinité de petites particules pouſſées, « premièrement contre les montagnes du cap, qui ſont à « l'eſt, par les vents d'eſt qui règnent pendant preſque toute « l'année dans la zone torride; ces particules ainſi pouſſées « ſont arrêtées dans leur cours par ces hautes montagnes & « ſe ramaſſent ſur leur côté oriental; alors elles deviennent « viſibles & y forment de petits monceaux ou aſſemblages « de nuages, qui étant inceſſamment pouſſés par le vent « d'eſt, s'élèvent au ſommet de ces montagnes; ils n'y reſtent « pas long-temps tranquilles & arrêtés, contraints d'avancer, « ils s'engouffrent entre les collines qui ſont devant eux, « où ils ſont ſerrés & preſſés comme dans une manière de « canal, le vent les preſſe au deſſous, & les côtés oppoſés «

» de deux montagnes les retiennent à droite & à gauche; » lorſqu'en avançant toûjours ils parviennent au pied de » quelque montagne où la campagne eſt un peu plus ou- » verte, ils s'étendent, ſe déploient & deviennent de nou- » veau inviſibles, mais bien-tôt ils ſont chaſſés ſur les mon- » tagnes par les nouveaux nuages qui ſont pouſſés derrière » eux, & parviennent ainſi, avec beaucoup d'impétuoſité, » ſur les montagnes les plus hautes du cap, qui ſont » celles du *Vent* & de la *Table*, où règne alors un vent tout » contraire; là il ſe fait un conflit affreux, ils ſont pouſſés » par derrière & repouſſés par devant, ce qui produit des » tourbillons horribles, ſoit ſur les hautes montagnes dont » je parle, ſoit dans la vallée de la Table où ces nuages vou- » droient ſe précipiter. Lorſque le vent de nord-oueſt a cédé » le champ de bataille, celui de ſud-eſt augmente & con- » tinue de ſouffler avec plus ou moins de violence pendant » ſon ſémeſtre; il ſe renforce pendant que le nuage de l'œil » de bœuf eſt épais, parce que les particules qui viennent » s'y amaſſer par derrière, s'efforcent d'avancer; il diminue » lorſqu'il eſt moins épais, parce qu'alors moins de parti- » cules preſſent par derrière; il baiſſe entièrement lorſque » le nuage ne paroît plus, parce qu'il n'y vient plus de l'eſt » de nouvelles particules, ou qu'il n'en arrive pas aſſez; le » nuage enfin ne ſe diſſipe point, ou pluſtôt paroît toûjours » à peu près de même groſſeur, parce que de nouvelles » matières remplacent par derrière celles qui ſe diſſipent » par devant.

» Toutes ces circonſtances du phénomène conduiſent à

une hypothèſe qui en explique ſi bien toutes les parties : «
1.° Derrière la montagne de la *Table* on remarque une «
eſpèce de ſentier ou une traînée de légers brouillards «
blancs, qui commençant ſur la deſcente orientale de «
cette montagne, aboutit à la mer & occupe dans ſon «
étendue les montagnes de *Pierre.* Je me ſuis très-ſouvent «
occupé à contempler cette traînée qui, ſuivant moi, étoit «
cauſée par le paſſage rapide des particules dont je parle, «
depuis les montagnes de *Pierre* juſqu'à celle de la *Table.* «

Ces particules, que je ſuppoſe, doivent être extrême- «
ment embarraſſées dans leur marche par les fréquens «
chocs & contre-chocs cauſés non ſeulement par les «
montagnes, mais encore par les vents de ſud & d'eſt qui «
règnent aux lieux circonvoiſins du cap ; c'eſt ici ma ſe- «
conde obſervation : j'ai déjà parlé des deux montagnes «
qui ſont ſituées ſur les pointes de la baie *Falzo* ou fauſſe «
baie, l'une s'appelle la *Lèvre pendante* & l'autre *Norvège.* «
Lorſque les particules que je conçois ſont pouſſées ſur «
ces montagnes par les vents d'eſt, elles en ſont repouſſées «
par les vents de ſud, ce qui les porte ſur les montagnes «
voiſines ; elles y ſont arrêtées pendant quelque temps «
& y paroiſſent en nuages, comme elles le faiſoient ſur «
les deux montagnes de la baie *Falzo* & même un peu «
davantage. Ces nuages ſont ſouvent fort épais ſur la *Hol-* «
lande Hottentote, ſur les montagnes de *Stellenboſch,* de «
Drakenſtein & de *Pierre,* mais ſur-tout ſur la montagne «
de la *Table* & ſur celle du *Diable.* «

Enfin ce qui confirme mon opinion eſt que conſtamment «

» deux ou trois jours avant que les vents de ſud-eſt ſoufflent,
» on aperçoit ſur la *Tête-du-lion* de petits nuages noirs qui
» la couvrent; ces nuages ſont, ſuivant moi, compoſés des
» particules dont j'ai parlé; ſi le vent de nord-oueſt règne
» encore lorſqu'elles arrivent, elles ſont arrêtées dans leur
» courſe, mais elles ne ſont jamais chaſſées fort loin juſqu'à
ce que le vent de ſud-eſt commence. »

Les premiers navigateurs qui ont approché du cap de Bonne-eſpérance ignoroient les effets de ces nuages funeſtes, qui ſemblent ſe former lentement, tranquillement & ſans aucun mouvement ſenſible dans l'air, & qui tout d'un coup lancent la tempête & cauſent un orage qui précipite les vaiſſeaux dans le fond de la mer, ſur-tout lorſque les voiles ſont déployées. Dans la terre de Natal il ſe forme auſſi un petit nuage ſemblable à l'œil de bœuf du cap de Bonne-eſpérance, & de ce nuage il ſort un vent terrible & qui produit les mêmes effets; dans la mer qui eſt entre l'Afrique & l'Amérique, ſur-tout ſous l'équateur & dans les parties voiſines de l'équateur, il s'élève très-ſouvent de ces eſpèces de tempêtes; près de la côte de Guinée il ſe fait quelquefois trois ou quatre de ces orages en un jour, ils ſont cauſés & annoncés, comme ceux du cap de Bonne-eſpérance, par de petits nuages noirs; le reſte du ciel eſt ordinairement fort ſerein, & la mer tranquille. Le premier coup de vent qui ſort de ces nuages eſt furieux & feroit périr les vaiſſeaux en pleine mer, ſi l'on ne prenoit pas auparavant la précaution de caler les voiles; c'eſt principalement aux mois d'avril, de mai & de juin qu'on

éprouve ces tempêtes ſur la mer de Guinée, parce qu'il n'y règne aucun vent réglé dans cette ſaiſon; & plus bas, en deſcendant à Loango, la ſaiſon de ces orages ſur la mer voiſine des côtes de Loango, eſt celle des mois de janvier, février, mars & avril. De l'autre côté de l'Afrique, au cap de Gardafu, il s'élève de ces eſpèces de tempêtes au mois de mai, & les nuages qui les produiſent ſont ordinairement au nord, comme ceux du cap de Bonne-eſpérance.

Toutes ces tempêtes ſont donc produites par des vents qui ſortent d'un nuage & qui ont une direction, ſoit du nord au ſud, ſoit du nord-eſt au ſud-oueſt, &c. mais il y a d'autres eſpèces de tempêtes que l'on appelle des ouragans, qui ſont encore plus violentes que celles-ci, & dans leſquelles les vents ſemblent venir de tous les côtés, ils ont un mouvement de tourbillon & de tournoiement auquel rien ne peut réſiſter. Le calme précède ordinairement ces horribles tempêtes, & la mer paroît alors auſſi unie qu'une glace; mais dans un inſtant la fureur des vents élève les vagues juſqu'aux nues. Il y a des endroits dans la mer où l'on ne peut pas aborder, parce qu'alternativement il y a toûjours ou des calmes ou des ouragans de cette eſpèce; les Eſpagnols ont appelé ces endroits *calmes & tornados*, les plus conſidérables ſont auprès de la Guinée à 2 ou 3 degrés latitude nord, ils ont environ 300 ou 350 lieues de longueur ſur autant de largeur, ce qui fait un eſpace de plus de 100000 lieues carrées; le calme ou les orages ſont preſque continuels ſur cette côte

de Guinée, & il y a des vaiſſeaux qui y ont été retenus trois mois ſans pouvoir en ſortir.

Lorſque les vents contraires arrivent à la fois dans le même endroit, comme à un centre, ils produiſent ces tourbillons & ces tournoiemens d'air par la contrariété de leur mouvement, comme les courans contraires produiſent dans l'eau des gouffres ou des tournoiemens; mais lorſque ces vents trouvent en oppoſition d'autres vents qui contre-balancent de loin leur action, alors ils tournent autour d'un grand eſpace dans lequel il règne un calme perpétuel, & c'eſt ce qui forme les calmes dont nous parlons, & deſquels il eſt ſouvent impoſſible de ſortir. Ces endroits de la mer ſont marqués ſur les globes de Sénex, auſſi-bien que les directions des différens vents qui règnent ordinairement dans toutes les mers. A la vérité je ſerois porté à croire que la contrariété ſeule des vents ne pourroit pas produire cet effet, ſi la direction des côtes & la forme particulière du fond de la mer dans ces endroits n'y contribuoient pas; j'imagine donc que les courans cauſés en effet par les vents, mais dirigés par la forme des côtes & des inégalités du fond de la mer, viennent tous aboutir dans ces endroits, & que leurs directions oppoſées & contraires forment les tornados en queſtion dans une plaine environnée de tous côtés d'une chaîne de montagnes.

Les gouffres ne paroiſſent être autre choſe que des tournoiemens d'eau cauſés par l'action de deux ou de pluſieurs courans oppoſés; l'Euripe ſi fameux par la mort d'Ariſtote, abſorbe & rejette alternativement les eaux ſept fois en

en vingt-quatre heures : ce gouffre eſt près des côtes de la Grèce. Le Carybde qui eſt près du détroit de Sicile, rejette & abſorbe les eaux trois fois en vingt-quatre heures : au reſte on n'eſt pas trop ſûr du nombre de ces alternatives de mouvement dans ces gouffres. Le docteur Placentia, dans ſon Traité qui a pour titre l'*Egeo redivivo*, dit que l'Euripe a des mouvemens irréguliers pendant dix-huit ou dix-neuf jours de chaque mois, & des mouvemens réguliers pendant onze jours, qu'ordinairement il ne groſſit que d'un pied & rarement de deux pieds; il dit auſſi que les Auteurs ne s'accordent pas ſur le flux & le reflux de l'Euripe, que les uns diſent qu'il ſe fait deux fois, d'autres ſept, d'autres onze, d'autres douze, d'autres quatorze fois en vingt-quatre heures, mais que *Loirius* l'ayant examiné de ſuite pendant un jour entier, il l'avoit obſervé à chaque ſix heures d'une manière évidente & avec un mouvement ſi violent, qu'à chaque fois il pouvoit faire tourner alternativement les roues d'un moulin.

Le plus grand gouffre que l'on connoiſſe eſt celui de la mer de Norwège, on aſſure qu'il a plus de vingt lieues de circuit ; il abſorbe pendant ſix heures tout ce qui eſt dans ſon voiſinage, l'eau, les baleines, les vaiſſeaux, & rend enſuite pendant autant de temps tout ce qu'il a abſorbé.

Il n'eſt pas néceſſaire de ſuppoſer dans le fond de la mer des trous & des abîmes qui engloutiſſent continuellement les eaux, pour rendre raiſon de ces gouffres; on ſait que quand l'eau a deux directions contraires, la compoſition de ces mouvemens produit un tournoiement circulaire &

ſemble former un vuide dans le centre de ce mouvement, comme on peut l'obſerver dans pluſieurs endroits auprès des piles qui ſoûtiennent les arches des ponts, ſur-tout dans les rivières rapides; il en eſt de même des gouffres de la mer, ils ſont produits par le mouvement de deux ou de pluſieurs courans contraires; & comme le flux & le reflux ſont la principale cauſe des courans, en ſorte que pendant le flux ils ſont dirigés d'un côté, & que pendant le reflux ils vont en ſens contraire, il n'eſt pas étonnant que les gouffres qui réſultent de ces courans, attirent & engloutiſſent pendant quelques heures tout ce qui les environne, & qu'ils rejèttent enſuite pendant tout autant de temps tout ce qu'ils ont abſorbé.

Les gouffres ne ſont donc que des tournoiemens d'eau qui ſont produits par des courans oppoſés, & les ouragans ne ſont que des tourbillons ou tournoiemens d'air produits par des vents contraires; ces ouragans ſont communs dans la mer de la Chine & du Japon, dans celle des iſles Antilles & en pluſieurs autres endroits de la mer, ſur-tout auprès des terres avancées & des côtes élevées, mais ils ſont encore plus fréquens ſur la terre, & les effets en ſont quelquefois prodigieux. « J'ai vû, dit » Bellarmin, je ne le croirois pas ſi je ne l'euſſe pas vû, » une foſſe énorme creuſée par le vent, & toute la terre de » cette foſſe emportée ſur un village, en ſorte que l'endroit » d'où la terre avoit été enlevée, paroiſſoit un trou épouvan- » table, & que le village fut entièrement enterré par cette terre tranſportée. » *Bellarminus de aſcenſu mentis in Deum.*

On peut voir dans l'Hiſtoire de l'Académie des Sciences & dans les Tranſactions Philoſophiques le détail des effets de pluſieurs ouragans qui paroiſſent inconcevables, & qu'on auroit de la peine à croire, ſi les faits n'étoient atteſtés par un grand nombre de témoins oculaires, véridiques & intelligens.

Il en eſt de même des trombes que les Navigateurs ne voient jamais ſans crainte & ſans admiration; ces trombes ſont fort fréquentes auprès de certaines côtes de la méditerranée, ſur-tout lorſque le ciel eſt fort couvert & que le vent ſouffle en même temps de pluſieurs côtés; elles ſont plus communes près des caps de Laodicée, de Grecgo & de Carmel, que dans les autres parties de la méditerranée. La pluſpart de ces trombes ſont autant de cylindres d'eau qui tombent des nues, quoiqu'il ſemble quelquefois, ſurtout quand on eſt à quelque diſtance, que l'eau de la mer s'élève en haut. *Voy. les Voyages de Shaw, vol. II, p. 56.*

Mais il faut diſtinguer deux eſpèces de trombes; la première, qui eſt la trombe dont nous venons de parler, n'eſt autre choſe qu'une nuée épaiſſe, comprimée, reſſerrée & réduite en un petit eſpace par des vents oppoſés & contraires, leſquels ſoufflant en même temps de pluſieurs côtés, donnent à la nuée la forme d'un tourbillon cylindrique, & font que l'eau tombe tout-à-la-fois ſous cette forme cylindrique; la quantité d'eau eſt ſi grande & la chûte en eſt ſi précipitée, que ſi malheureuſement une de ces trombes tomboit ſur un vaiſſeau, elle le briſeroit & le ſubmergeroit dans un inſtant. On prétend,

& cela pourroit être fondé, qu'en tirant ſur la trombe pluſieurs coups de canons chargés à boulets, on la rompt, & que cette commotion de l'air la fait ceſſer aſſez promptement; cela revient à l'effet des cloches qu'on ſonne pour écarter les nuages qui portent le tonnerre & la grêle.

L'autre eſpèce de trombe s'appelle typhon, & pluſieurs Auteurs ont confondu le typhon avec l'ouragan, ſur-tout en parlant des tempêtes de la mer de la Chine, qui eſt en effet ſujette à tous deux, cependant ils ont des cauſes bien différentes. Le typhon ne deſcend pas des nuages comme la première eſpèce de trombe, il n'eſt pas uniquement produit par le tournoiement des vents comme l'ouragan, il s'élève de la mer vers le ciel avec une grande violence, & quoique ces typhons reſſemblent aux tourbillons qui s'élèvent ſur la terre en tournoiant, ils ont une autre origine. On voit ſouvent, lorſque les vents ſont violens & contraires, les ouragans élever des tourbillons de ſable, de terre, & ſouvent ils enlèvent & tranſportent dans ce tourbillon les maiſons, les arbres, les animaux. Les typhons de mer au contraire reſtent dans la même place, & ils n'ont pas d'autre cauſe que celle des feux ſoûterrains, car la mer eſt alors dans une grande ébullition & l'air eſt ſi fort rempli d'exhalaiſons ſulfureuſes, que le ciel paroît caché d'une croûte couleur de cuivre, quoiqu'il n'y ait aucuns nuages & qu'on puiſſe voir à travers ces vapeurs le ſoleil & les étoiles; c'eſt à ces feux ſoûterrains qu'on peut attribuer la tiédeur de la mer de la Chine

en hiver, où ces typhons ſont très-fréquens. *Voyez Acta erud. Lipſ. Supplem. tom. I, page 405.*

Nous allons donner quelques exemples de la manière dont ils ſe produiſent: voici ce que dit Thévenot dans ſon voyage du Levant. « Nous vîmes des trombes dans le golfe Perſique entre les iſles Quéſomo, Laréca & « Ormus. Je crois que peu de perſonnes ont conſidéré « les trombes avec toute l'attention que j'ai faite, dans la « rencontre dont je viens de parler, & peut-être qu'on n'a « jamais fait les remarques que le haſard m'a donné lieu « de faire; je les expoſerai avec toute la ſimplicité dont « je fais profeſſion dans tout le récit de mon voyage, afin « de rendre les choſes plus ſenſibles & plus aiſées à com- « prendre. «

La première qui parut à nos yeux étoit du côté du nord « ou tramontane, entre nous & l'iſle Quéſomo, à la portée « d'un fuſil du vaiſſeau, nous avions alors la proue à grec- « levant ou nord-eſt. Nous aperçumes d'abord en cet « endroit l'eau qui bouillonnoit & étoit élevée de la ſurface « de la mer d'environ un pied, elle étoit blancheâtre, « & au deſſus paroiſſoit comme une fumée noire un peu « épaiſſe, de manière que cela reſſembloit proprement à un « tas de paille où l'on auroit mis le feu, mais qui ne feroit « encore que fumer; cela faiſoit un bruit ſourd ſemblable « à celui d'un torrent qui court avec beaucoup de violence « dans un profond vallon; mais ce bruit étoit mêlé d'un « autre un peu plus clair ſemblable à un fort ſifflement de « ſerpens ou d'oies; un peu après nous vimes comme un «

» canal obſcur qui avoit aſſez de reſſemblance à une fumée
» qui va montant aux nues en tournant avec beaucoup de
» vîteſſe, & ce canal paroiſſoit gros comme le doigt, & le
» même bruit continuoit toûjours. Enſuite la lumière nous
» en ôta la vûe, & nous connumes que cette trombe étoit
» finie, parce que nous vimes que cette trombe ne s'élevoit
» plus, & ainſi la durée n'avoit pas été de plus d'un demi-
» quart d'heure. Celle-là finie nous en vimes une autre du
» côté du midi, qui commença de la même manière qu'a-
» voit fait la précédente; preſque auſſi-tôt il s'en fit une
» ſemblable à côté de celle-ci vers le couchant, & incon-
» tinent après une troiſième à côté de cette ſeconde, la plus
» éloignée des trois pouvoit être à portée du mouſquet loin
» de nous, elles paroiſſoient toutes trois comme trois tas de
» paille hauts d'un pied & demi ou de deux, qui fumoient
» beaucoup, & faiſoient même bruit que la première. Enſuite
» nous vimes tout autant de canaux qui venoient depuis les
» nues ſur ces endroits où l'eau étoit élevée, & chacun de
» ces canaux étoit large par le bout qui tenoit à la nue,
» comme le large bout d'une trompette, & faiſoit la même
» figure (pour l'expliquer intelligiblement) que peut faire
» la mamelle ou la tette d'un animal tirée perpendiculaire-
» ment par quelques poids. Ces canaux paroiſſoient blancs
» d'une blancheur blafarde, & je crois que c'étoit l'eau qui
» étoit dans ces canaux tranſparens qui les faiſoit paroître
» blancs; car apparemment ils étoient déjà formés avant que
» de tirer l'eau, ſelon qu'on peut juger par ce qui ſuit, &
» lorſqu'ils étoient vuides, ils ne paroiſſoient pas, de même

qu'un canal de verre fort clair exposé au jour devant nos « yeux à quelque distance, ne paroît pas s'il n'est rempli de « quelque liqueur teinte. Ces canaux n'étoient pas droits, « mais courbés en quelques endroits, même ils n'étoient « pas perpendiculaires, au contraire depuis les nues où ils « paroissoient antés jusqu'aux endroits où ils tiroient l'eau « ils étoient fort inclinés, & ce qui est de plus particulier, « c'est que la nue où étoit attachée la seconde de ces trois, « ayant été chassée du vent, ce canal la suivit sans se rompre « & sans quitter le lieu où il tiroit l'eau, & passant derrière « le canal de la première, ils furent quelque temps croisés « comme en sautoir ou en croix de saint André. Au com- « mencement ils étoient tous trois gros comme le doigt, si « ce n'est auprès de la nue qu'ils étoient plus gros, comme « j'ai déjà remarqué; mais dans la suite celui de la première « de ces trois se grossit considérablement: pour ce qui est « des deux autres, je n'en ai autre chose à-dire, car la der- « nière formée ne dura guère davantage qu'avoit duré celle « que nous avions vûe du côté du nord. La seconde du côté « du midi dura environ un quart d'heure, mais la première « de ce même côté dura un peu davantage, & ce fut celle « qui nous donna le plus de crainte; & c'est de celle-là qu'il « me reste encore quelque chose à dire. D'abord son canal « étoit gros comme le doigt, ensuite il se fit gros comme « le bras & après comme la jambe, & enfin comme un gros « tronc d'arbre, autant qu'un homme pourroit embrasser. « Nous voyions distinctement au travers de ce corps transpa- « rent l'eau qui montoit en serpentant un peu, & quelquefois «

» il diminuoit un peu de grosseur, tantôt par le haut & » tantôt par bas : pour lors il ressembloit justement à un » boyau rempli de quelque matière fluide que l'on presseroit » avec les doigts, ou par haut pour faire descendre cette » liqueur, ou par bas pour la faire monter, & je me persua- » dai que c'étoit la violence du vent qui faisoit ces change- » mens, faisant monter l'eau fort vîte lorsqu'il pressoit le » canal par le bas, & la faisant descendre lorsqu'il le pressoit » par le haut. Après cela il diminua tellement de grosseur » qu'il étoit plus menu que le bras, comme un boyau qu'on » alonge en le tirant perpendiculairement, ensuite il retourna » gros comme la cuisse, après il redevint fort menu, enfin » je vis que l'eau élevée sur la superficie de la mer com- » mençoit à s'abaisser, & le bout du canal qui lui touchoit, » s'en sépara & s'étrécit, comme si on l'eût lié, & alors la » lumière qui nous parut par le moyen d'un nuage qui se » détourna, men ôta la vûe; je ne laissai pas de regarder » encore quelque temps si je ne le reverrois point, parce » que j'avois remarqué que par trois ou quatre fois le canal » de la seconde de ce même côté du midi nous avoit paru » se rompre par le milieu, & incontinent après nous le re- » voyions entier, & ce n'étoit que la lumière qui nous en » cachoit la moitié, mais j'eus beau regarder avec toute » l'attention possible, je ne revis plus celui-ci, & il ne se » fit plus de trombe, &c.

» Ces trombes sont fort dangereuses sur mer; car si elles » viennent sur un vaisseau, elles se mêlent dans les voiles, en » sorte que quelquefois elles l'enlèvent, & le laissant ensuite retomber,

retomber, elles le coulent à fond, & cela arrive particulièrement quand c'eſt un petit vaiſſeau ou une barque; tout au moins ſi elles n'enlèvent pas un vaiſſeau, elles rompent toutes les voiles, ou bien laiſſent tomber dedans toute l'eau qu'elles tiennent, ce qui le fait ſouvent couler à fond. Je ne doute point que ce ne ſoit par de ſemblables accidens que plusieurs des vaiſſeaux dont on n'a jamais eu de nouvelles, ont été perdus, puiſqu'il n'y a que trop d'exemples de ceux que l'on a ſu de certitude avoir péri de cette manière. »

Je ſoupçonne qu'il y a pluſieurs illuſions d'optique dans les phénomènes que ce voyageur nous raconte; mais j'ai été bien aiſe de rapporter les faits tels qu'il a cru les voir, afin qu'on puiſſe ou les vérifier, ou du moins les comparer avec ceux que rapportent les autres voyageurs: voici la deſcription qu'en donne le Gentil dans ſon voyage autour du monde. « A onze heures du matin, l'air étant chargé de nuages, nous vimes autour de notre vaiſſeau, à un quart de lieue environ de diſtance, ſix trombes de mer qui ſe formèrent avec un bruit ſourd, ſemblable à celui que fait l'eau en coulant dans des canaux ſoûterrains; ce bruit s'accrut peu à peu, & reſſembloit au ſifflement que font les cordages d'un vaiſſeau lorſqu'un vent impétueux s'y mêle. Nous remarquames d'abord l'eau qui bouillonnoit & qui s'élevoit au deſſus de la ſurface de la mer d'environ un pied & demi; il paroiſſoit au deſſus de ce bouillonnement un brouillard, ou pluſtôt une fumée épaiſſe, d'une couleur pâle, & cette fumée formoit une eſpèce de canal qui montoit à la nue.

Les canaux ou manches de ces trombes ſe plioient

» ſelon que le vent emportoit les nues auxquelles ils étoient » attachés, & malgré l'impulſion du vent, non ſeulement » ils ne ſe détachoient pas, mais encore il ſembloit qu'ils » s'alongeaſſent pour les ſuivre, en s'étréciſſant & ſe groſſiſ-» ſant à meſure que le nuage s'elevoit ou ſe baiſſoit.

» Ces phénomènes nous causèrent beaucoup de frayeur, » & nos matelots au lieu de s'enhardir, fomentoient leur » peur par les contes qu'ils débitoient. Si ces trombes, » diſoient-ils, viennent à tomber ſur notre vaiſſeau, elles » l'enlèveront, & le laiſſant enſuite retomber, elles le ſub-» mergeront; d'autres (& ceux-ci étoient les Officiers) » répondoient d'un ton déciſif qu'elles n'enleveroient pas » le vaiſſeau, mais que venant à le rencontrer ſur leur route, » cet obſtacle romproit la communication qu'elles avoient » avec l'eau de la mer, & qu'étant pleines d'eau, toute l'eau » qu'elles renfermoient, tomberoit perpendiculairement ſur » le tillac du vaiſſeau & le briſeroit.

» Pour prévenir ce malheur on amena les voiles & on » chargea le canon; les gens de mer prétendant que le » bruit du canon agitant l'air, fait crever les trombes & les » diſſipe, mais nous n'eumes pas beſoin de recourir à ce » remède; quand elles eurent couru pendant dix minutes » autour du vaiſſeau, les unes à un quart de lieue, les autres à » une moindre diſtance, nous vimes que les canaux s'étréciſ-» ſoient peu à peu, qu'ils ſe détachèrent de la ſuperficie de la mer, & qu'enfin ils ſe diſſipèrent. » *Tome I, page 191.*

Il paroît par la deſcription que ces deux voyageurs donnent des trombes, qu'elles ſont produites, au moins en partie, par l'action d'un feu ou d'une fumée qui s'élève

du fond de la mer avec une grande violence, & qu'elles font fort différentes de l'autre efpèce de trombe qui eft produite par l'action des vents contraires, & par la compreffion forcée & la réfolution fubite d'un ou de plufieurs nuages, comme le décrit M. Shaw, *tome II, page 56.* « Les trombes, dit-il, que j'ai eu occafion de voir, m'ont paru autant de cylindres d'eau qui tomboient des nuées, « quoique par la réflexion des colonnes qui defcendent ou par « les gouttes qui fe détachent de l'eau qu'elles contiennent « & qui tombent, il femble quelquefois, fur-tout quand on en « eft à quelque diftance, que l'eau s'élève de la mer en haut. « Pour rendre raifon de ce phénomène on peut fuppofer que « les nuées étant affemblées dans un même endroit par des « vents oppofés, ils les obligent, en les preffant avec vio- « lence, de fe condenfer & de defcendre en tourbillons. »

Il refte beaucoup de faits à acquerir avant qu'on puiffe donner une explication complette de ces phénomènes; il me paroît feulement que s'il y a fous les eaux de la mer des terreins mêlés de foufre, de bitume & de minéraux, comme l'on n'en peut guère douter, on peut concevoir que ces matières venant à s'enflammer, produifent une grande quantité d'air * comme en produit la poudre à canon, que cette quantité d'air nouvellement généré & prodigieufement raréfié, s'échappe & monte avec rapidité, ce qui doit élever l'eau & peut produire ces trombes qui s'élèvent de la mer vers le ciel; & de même fi par l'inflammation des matières fulfureufes que contient un nuage,

* Voyez l'Analyfe de l'Air de M. Hales, & le Traité de l'Artillerie de M. Robins.

il ſe forme un courant d'air qui deſcende perpendiculairement du nuage vers la mer, toutes les parties aqueuſes que contient le nuage, peuvent ſuivre le courant d'air & une trombe qui tombe du ciel ſur la mer; mais il faut avouer que l'explication de cette eſpèce de trombe, non plus que celle que nous avons donnée par le tournoiement des vents & la compreſſion des nuages, ne ſatisfait pas encore à tout, car on aura raiſon de nous demander pourquoi l'on ne voit pas plus ſouvent ſur la terre comme ſur la mer de ces eſpèces de trombes qui tombent perpendiculairement des nuages.

L'Hiſtoire de l'Académie, année 1727, fait mention d'une trombe de terre qui parut à Capeſtan près de Béziers, c'étoit une colonne aſſez noire qui deſcendoit d'une nue juſqu'à terre, & diminuoit toûjours de largeur en approchant de la terre où elle ſe terminoit en pointe; elle obéiſſoit au vent qui ſouffloit de l'oueſt au ſud-oueſt; elle étoit accompagnée d'une eſpèce de fumée fort épaiſſe & d'un bruit pareil à celui d'une mer fort agitée, arrachant quantité de rejetons d'olivier, déracinant des arbres & juſqu'à un gros noyer qu'elle tranſportera juſqu'à quarante ou cinquante pas, & marquant ſon chemin par une large trace bien battue, où trois caroſſes de front auroient paſſé; il parut une autre colonne de la même figure, mais qui ſe joignit bien-tôt à la première, & après que le tout eut diſparu, il tomba une grande quantité de grêle.

Cette eſpèce de trombe paroît être encore différente des deux autres; il n'eſt pas dit qu'elle contînt de l'eau, & il ſemble, tant par ce que je viens d'en rapporter, que

par l'explication qu'en a donnée M. Andoque lorſqu'il a fait part de l'obſervation de ce phénomène à l'Académie, que cette trombe n'étoit qu'un tourbillon de vent épaiſſi & rendu viſible par la pouſſière & les vapeurs condenſées qu'il contenoit. *Voyez l'Hiſt. de l'Acad. an. 1727, page 4 & ſuiv.* Dans la même Hiſtoire, année 1741, il eſt parlé d'une trombe vûe ſur le lac de Genève, c'étoit une colonne dont la partie ſupérieure aboutiſſoit à un nuage aſſez noir, & dont la partie inférieure, qui étoit plus étroite, ſe terminoit un peu au deſſus de l'eau. Ce météore ne dura que quelques minutes, & dans le moment qu'il ſe diſſipa on aperçut une vapeur épaiſſe qui montoit de l'endroit où il avoit paru, & là même les eaux du lac bouillonnoient & ſembloient faire effort pour s'élever. L'air étoit fort calme pendant le temps que parut cette trombe, & lorſqu'elle ſe diſſipa il ne s'enſuivit ni vent ni pluie. « Avec tout ce que nous ſavons déjà, dit l'Hiſtorien de l'Académie, ſur les trombes marines, ne ſeroit-ce pas une preuve de plus qu'elles ne ſe forment point par le ſeul conflit des vents, & qu'elles ſont preſque toûjours produites par quelque éruption de vapeurs ſoûterraines, ou même de volcans, dont on ſait d'ailleurs que le fond de la mer n'eſt pas exempt. Les tourbillons d'air & les ouragans qu'on croit communément être la cauſe de ces ſortes de phénomènes, pourroient donc bien n'en être que l'effet ou une ſuite accidentelle. » *Voyez l'Hiſtoire de l'Acad. année 1741, page 20.*

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XVI.

Des Volcans & des Tremblemens de terre.

LES montagnes ardentes qu'on appelle *Volcans* renferment dans leur ſein le ſoufre, le bitume & les matières qui ſervent d'aliment à un feu ſoûterrain, dont l'effet plus violent que celui de la poudre ou du tonnerre, a de tout temps étonné, effrayé les hommes, & déſolé la terre; un volcan eſt un canon d'un volume immenſe, dont l'ouverture a ſouvent plus d'une demi-lieue; cette large bouche à feu vomit des torrens de fumée & de flammes, des fleuves de bitume, de ſoufre & de métal fondu, des nuées de cendres & de pierres, & quelquefois elle lance à pluſieurs lieues de diſtance des maſſes de rochers énormes, & que toutes les forces humaines réunies ne pourroient pas mettre en mouvement; l'embraſement eſt ſi terrible, & la quantité des matières ardentes, fondues, calcinées, vitrifiées que la montagne rejete, eſt ſi abondante, qu'elles enterrent les villes, les forêts, couvrent les campagnes de cent & de deux cens pieds d'épaiſſeur, & forment quelquefois des collines & des

montagnes qui ne ſont que des monceaux de ces matières entaſſées. L'action de ce feu eſt ſi grande, la force de l'exploſion eſt ſi violente qu'elle produit par ſa réaction des ſecouſſes aſſez fortes pour ébranler & faire trembler la terre, agiter la mer, renverſer les montagnes, détruire les villes & les édifices les plus ſolides à des diſtances même très-conſidérables.

Ces effets, quoique naturels, ont été regardés comme des prodiges, & quoiqu'on voie en petit des effets du feu aſſez ſemblables à ceux des volcans, le grand, de quelque nature qu'il ſoit, a ſi fort le droit de nous étonner que je ne ſuis pas ſurpris que quelques auteurs aient pris ces montagnes pour les ſoûpiraux d'un feu central, & le peuple pour les bouches de l'enfer. L'étonnement produit la crainte, & la crainte fait naître la ſuperſtition ; les habitans de l'iſle d'Iſlande croient que les mugiſſemens de leur volcan ſont les cris des damnés, & que leurs éruptions ſont les effets de la fureur & du déſeſpoir de ces malheureux.

Tout cela n'eſt cependant que du bruit, du feu & de la fumée, il ſe trouve dans une montagne des veines de ſoufre, de bitume & d'autres matières inflammables, il s'y trouve en même temps des minéraux, des pyrites qui peuvent fermenter, & qui fermentent en effet toutes les fois qu'elles ſont expoſées à l'air ou à l'humidité, il s'en trouve enſemble une très-grande quantité, le feu s'y met & cauſe une exploſion proportionnée à la quantité des matières enflammées, & dont les effets ſont auſſi plus ou

moins grands dans la même proportion ; voilà ce que c'eſt qu'un volcan pour un Phyſicien, & il lui eſt facile d'imiter l'action de ces feux ſoûterrains, en mêlant enſemble une certaine quantité de ſoufre & de limaille de fer qu'on enterre à une certaine profondeur, & de faire ainſi un petit volcan dont les effets ſont les mêmes, proportion gardée, que ceux des grands, car il s'enflamme par la ſeule fermentation, il jette la terre & les pierres dont il eſt couvert, & il fait de la fumée, de la flamme & des exploſions.

Il y a en Europe trois fameux volcans, le mont Etna en Sicile, le mont Hécla en Iſlande, & le mont Véſuve en Italie près de Naples. Le mont Etna brûle depuis un temps immémorial, ſes éruptions ſont très-violentes, & les matières qu'il rejette ſi abondantes qu'on peut y creuſer juſqu'à 68 pieds de profondeur, où l'on a trouvé des pavés de marbre & des veſtiges d'une ancienne ville qui a été couverte & enterrée ſous cette épaiſſeur de terre rejetée, de la même façon que la ville d'Héraclée a été couverte par les matières rejetées du Véſuve. Il s'eſt formé de nouvelles bouches de feu dans l'Etna en 1650, 1669 & en d'autres temps : on voit les flammes & les fumées de ce volcan depuis Malte, qui en eſt à 60 lieues, il s'en élève continuellement de la fumée, & il y a des temps où cette montagne ardente vomit avec impétuoſité des flammes & des matières de toute eſpèce. En 1537 il y eut une éruption de ce volcan qui cauſa un tremblement de terre dans toute la Sicile pendant douze jours, & qui renverſa un très-grand nombre de maiſons & d'édifices, il ne ceſſa

ceſſa que par l'ouverture d'une nouvelle bouche à feu qui brûla tout à cinq lieues aux environs de la montagne; les cendres rejetées par le volcan étoient ſi abondantes & lancées avec tant de force, qu'elles furent portées juſqu'en Italie, & des vaiſſeaux qui étoient éloignés de la Sicile, en furent incommodés. Farelli décrit fort au long les embraſemens de cette montagne, dont il dit que le pied a 100 lieues de circuit.

Ce volcan a maintenant deux bouches principales, l'une eſt plus étroite que l'autre; ces deux ouvertures fument toûjours, mais on n'y voit jamais de feu que dans le temps des éruptions; on prétend qu'on a trouvé des pierres qu'il a lancées juſqu'à ſoixante mille pas.

En 1683 il arriva un terrible tremblement en Sicile; cauſé par une violente éruption de ce volcan, il détruiſit entièrement la ville de Catanéa & fit périr plus de 60000 perſonnes dans cette ville ſeule, ſans compter ceux qui périrent dans les autres villes & villages voiſins.

L'Hécla lance ſes feux à travers les glaces & les neiges d'une terre gelée; ſes éruptions ſont cependant auſſi violentes que celles de l'Etna & des autres volcans des pays méridionaux. Il jette beaucoup de cendres, des pierres ponces, & quelquefois, dit-on, de l'eau bouillante; on ne peut pas habiter à ſix lieues de diſtance de ce volcan, & toute l'iſle d'Iſlande eſt fort abondante en ſoufre. On peut voir l'Hiſtoire des violentes éruptions de l'Hécla dans Dithmar Bleſſken.

Le mont Véſuve, à ce que diſent les Hiſtoriens, n'a

pas toûjours brûlé, & il n'a commencé que du temps du ſeptième conſulat de Tite Veſpaſien & de Flavius Domitien: le ſommet s'étant ouvert, ce volcan rejeta d'abord des pierres & des rochers, & enſuite du feu & des flammes en ſi grande abondance, qu'elles brûlèrent deux villes voiſines, & des fumées ſi épaiſſes, qu'elles obſcurciſſoient la lumière du ſoleil. Pline voulant conſidérer cet incendie de trop près, fut étouffé par la fumée. *Voyez l'Épître de Pline le jeune à Tacite.* Dion Caſſius rapporte que cette éruption du Véſuve fut ſi violente, qu'il jeta des cendres & des fumées ſulfureuſes en ſi grande quantité & avec tant de force, qu'elles furent portées juſqu'à Rome, & même au delà de la mer méditerranée en Afrique & en Égypte. L'une des deux villes qui fut couverte des matières rejetées par ce premier incendie du Véſuve, eſt celle d'Héraclée qu'on a retrouvée dans ces derniers temps à plus de 60 pieds de profondeur ſous ces matières, dont la ſurface étoit devenue par la ſucceſſion du temps, une terre labourable & cultivée. La relation de la découverte d'Héraclée eſt entre les mains de tout le monde, il ſeroit ſeulement à deſirer que quelqu'un verſé dans l'Hiſtoire Naturelle & la Phyſique, prit la peine d'examiner les différentes matières qui compoſent cette épaiſſeur de terrein de 60 pieds; qu'il fît en même temps attention à la diſpoſition & à la ſituation de ces mêmes matières, aux altérations qu'elles ont produites ou ſouffertes elles-mêmes, à la direction qu'elles ont ſuivie, à la dureté qu'elles ont acquiſe, &c.

Il y a apparence que Naples eſt ſitué ſur un terrein creux & rempli de minéraux brûlans, puiſque le Véſuve & la Solfatare ſemblent avoir des communications intérieures; car quand le Véſuve brûle, la Solfatare jette des flammes, & lorſqu'il ceſſe, la Solfatare ceſſe auſſi. La ville de Naples eſt à peu près à égale diſtance entre les deux.

Une des dernières & des plus violentes éruptions du Véſuve, a été celle de l'année 1737; la montagne vomiſſoit par pluſieurs bouches de gros torrens de matières métalliques fondues & ardentes, qui ſe répandoient dans la campagne & s'alloient jeter dans la mer. M. de Montealègre, qui communiqua cette relation à l'Académie des Sciences, obſerva avec horreur un de ces fleuves de feu, & vit que ſon cours étoit de 6 ou 7 milles depuis ſa ſource juſqu'à la mer, ſa largeur de 50 ou 60 pas, ſa profondeur de 25 ou 30 palmes, & dans certains fonds ou vallées, de 120; la matière qu'il rouloit étoit ſemblable à l'écume qui ſort du fourneau d'une forge, &c. *Voyez l'Hiſt. de l'Acad. année 1737, pages 7 & 8.*

En Aſie, ſur-tout dans les iſles de l'océan indien, il y a un grand nombre de volcans; l'un des plus fameux eſt le mont Albours auprès du mont Taurus à 8 lieues de Hérat, ſon ſommet fume continuellement, & il jette fréquemment des flammes & d'autres matières en ſi grande abondance, que toute la campagne aux environs eſt couverte de cendres. Dans l'iſle de Ternate il y a un volcan qui rejette beaucoup de matière ſemblable à la pierre ponce. Quelques voyageurs prétendent que ce volcan eſt

plus enflammé & plus furieux dans le temps des équinoxes que dans les autres saisons de l'année, parce qu'il règne alors de certains vents qui contribuent à embraser la matière qui nourrit ce feu depuis tant d'années. *Voyez les Voyages d'Argensola, tome I, page 21.* L'isle de Ternate n'a que sept lieues de tour & n'est qu'un sommet de montagne; on monte toûjours depuis le rivage jusqu'au milieu de l'isle, où le volcan s'élève à une hauteur très-considérable & à laquelle il est très-difficile de parvenir. Il coule plusieurs ruisseaux d'eau douce qui descendent sur la croupe de cette même montagne, & lorsque l'air est calme & que la saison est douce, ce gouffre embrasé est dans une moindre agitation que quand il fait des grands vents & des orages. *Voyez le Voyage de Schouten.* Ceci confirme ce que j'ai dit dans le discours précédent, & semble prouver évidemment que le feu qui consume les volcans, ne vient pas de la profondeur de la montagne, mais du sommet, ou du moins d'une profondeur assez petite, & que le foyer de l'embrasement n'est pas éloigné du sommet du volcan; car si cela n'étoit pas ainsi, les grands vents ne pourroient pas contribuer à leur embrasement. Il y a quelques autres volcans dans les Moluques. Dans l'une des isles Maurices, à 70 lieues des Moluques, il y a un volcan dont les effets sont aussi violens que ceux de la montagne de Ternate. L'isle de Sorca, l'une des Moluques, étoit autrefois habitée; il y avoit au milieu de cette isle un volcan, qui étoit une montagne très-élevée. En 1693 ce volcan vomit du bitume & des matières

enflammées en ſi grande quantité, qu'il ſe forma un lac ardent qui s'étendit peu à peu, & toute l'iſle fut abymée & diſparut. *Voyez Tranſ. Phil. Ab. vol. II, page 391.* Au Japon il y a auſſi pluſieurs volcans, & dans les iſles voiſines du Japon les Navigateurs ont remarqué pluſieurs montagnes dont les ſommets jettent des flammes pendant la nuit & de la fumée pendant le jour. Aux iſles Philippines il y a auſſi pluſieurs montagnes ardentes. Un des plus fameux volcans des iſles de l'océan indien, & en même temps un des plus nouveaux, eſt celui qui eſt près de la ville de Panarucan dans l'iſle de Java; il s'eſt ouvert en 1586, on n'avoit pas mémoire qu'il eût brûlé auparavant, & à la première éruption il pouſſa une énorme quantité de ſoufre, de bitume & de pierres. La même année le mont Gounapi dans l'iſle de Banda, qui brûloit ſeulement depuis dix-ſept ans, s'ouvrit & vomit avec un bruit affreux des rochers & des matières de toute eſpèce. Il y a encore quelques autres volcans dans les Indes, comme à Sumatra & dans le nord de l'Aſie au delà du fleuve Jéniſcéa & de la rivière de Péſida; mais ces deux derniers volcans ne ſont pas bien reconnus.

En Afrique il y a une montagne, ou pluſtôt une caverne appelée *Beni-guazeval*, auprès de Fez, qui jette toûjours de la fumée & quelquefois des flammes. L'une des iſles du cap Verd, appelée l'*iſle de Fuogue*, n'eſt qu'une groſſe montagne qui brûle continuellement; ce volcan rejette, comme les autres, beaucoup de cendres & de pierres, & les Portugais qui ont pluſieurs fois tenté

de faire des habitations dans cette iſle, ont été contraints d'abandonner leur projet par la crainte des effets du volcan. Aux Canaries le pic de Téneriffe, autrement appelé la *montagne de Teide,* qui paſſe pour être l'une des plus hautes montagnes de la terre, jette du feu, des cendres & de groſſes pierres ; du ſommet coulent des ruiſſeaux de ſoufre fondu du côté du ſud à travers les neiges; ce ſoufre ſe coagule bien-tôt & forme des veines dans la neige, qu'on peut diſtinguer de fort loin.

En Amérique il y a un très-grand nombre de volcans, & ſur-tout dans les montagnes du Pérou & du Mexique; celui d'Aréquipa eſt un des plus fameux, il cauſe ſouvent des tremblemens de terre plus communs dans le Pérou que dans aucun autre pays du monde. Le volcan de Carrapa & celui de Malahallo ſont, au rapport des Voyageurs, les plus conſidérables après celui d'Aréquipa; mais il y en a beaucoup d'autres dont on n'a pas une connoiſſance exacte. M. Bouguer, dans la relation qu'il a donnée de ſon voyage au Pérou dans le volume des Mémoires de l'Académie de l'année 1744, fait mention de deux volcans, l'un appelé *Cotopaxi* & l'autre *Pichincha ;* le premier eſt à quelque diſtance & l'autre eſt très-voiſin de la ville de Quito ; il a même été témoin d'un incendie de Cotopaxi en 1742, & de l'ouverture qui ſe fit dans cette montagne d'une nouvelle bouche à feu ; cette éruption ne fit cependant d'autre mal que celui de fondre les neiges de la montagne & de produire ainſi des torrens d'eau ſi abondans, qu'en moins de trois heures ils inondèrent

un pays de 18 lieues d'étendue, & renversèrent tout ce qui ſe trouva ſur leur paſſage.

Au Mexique il y a pluſieurs volcans dont les plus conſidérables ſont Popochampèche & Popocatepec, ce fut auprès de ce dernier volcan que Cortés paſſa pour aller au Mexique, & il y eut des Eſpagnols qui montèrent juſqu'au ſommet où ils virent la bouche du volcan qui a environ une demi-lieue de tour. On trouve auſſi de ces montagnes de ſoufre à la Guadeloupe, à Tercère & dans les autres iſles des Açores; & ſi on vouloit mettre au nombre des volcans toutes les montagnes qui fument ou deſquelles il s'élève même des flammes, on pourroit en compter plus de ſoixante; mais nous n'avons parlé que de ces volcans redoutables, auprès deſquels on n'oſe habiter, & qui rejettent des pierres & des matières minérales à une grande diſtance.

Ces volcans qui ſont en ſi grand nombre dans les Cordillères cauſent, comme je l'ai dit, des tremblemens de terre preſque continuels, ce qui empêche qu'on y bâtiſſe avec de la pierre au deſſus du premier étage, & pour ne pas riſquer d'être écraſés les habitans de ces parties du Pérou ne conſtruiſent les étages ſupérieurs de leurs maiſons qu'avec des roſeaux & du bois léger. Il y a auſſi dans ces montagnes pluſieurs précipices & de larges ouvertures dont les parois ſont noires & brûlées, comme dans le précipice du mont Ararat en Arménie, qu'on appelle l'*Abyme;* ces abymes ſont les bouches des anciens volcans qui ſe ſont éteints.

Il y a eu dernièrement un tremblement de terre à Lima

dont les effets ont été terribles; la ville de Lima & le port de Callao ont été presqu'entièrement abymés, mais le mal a encore été plus considérable au Callao. La mer a couvert de ses eaux tous les édifices, & par conséquent noyé tous les habitans, il n'est resté qu'une tour; de vingt-cinq vaisseaux qu'il y avoit dans ce port, il y en a eu quatre qui ont été portés à une lieue dans les terres, & le reste a été englouti par la mer. A Lima, qui est une très-grande ville, il n'est resté que vingt-sept maisons sur pied, il y a eu un grand nombre de personnes qui ont été écrasées, sur-tout des Moines & des Religieuses, parce que leurs édifices sont plus exhaussés, & qu'ils sont construits de matières plus solides que les autres maisons: ce malheur est arrivé dans le mois d'octobre 1746 pendant la nuit, la secousse a duré 15 minutes.

Il y avoit autrefois près du port de Pisco au Pérou une ville célèbre située sur le rivage de la mer, mais elle fut presque entièrement ruinée & désolée par le tremblement de terre qui arriva le 19 octobre 1682; car la mer ayant quitté ses bornes ordinaires, engloutit cette ville malheureuse qu'on a tâché de rétablir un peu plus loin à un bon quart de lieue de la mer.

Si l'on consulte les historiens & les voyageurs on y trouvera des relations de plusieurs tremblemens de terre & d'éruption de volcans, dont les effets ont été aussi terribles que ceux que nous venons de rapporter. Posidonius, cité par Strabon dans son premier livre, rapporte qu'il y avoit une ville en Phénicie située auprès de Sidon, qui fut

fut engloutie par un tremblement de terre, & avec elle le territoire voisin & les deux tiers même de la ville de Sidon, & que cet effet ne se fit pas subitement, de sorte qu'il donna le temps à la pluspart des habitans de fuir; que ce tremblement s'étendit presque par toute la Syrie & jusqu'aux isles Cyclades, & en Eubée où les fontaines d'Aréthuse tarirent tout-à-coup & ne reparurent que plusieurs jours après par de nouvelles sources éloignées des anciennes, & ce tremblement ne cessa pas d'agiter l'isle, tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre, jusqu'à ce que la terre se fût ouverte dans la campagne de Lépante & qu'elle eût rejeté une grande quantité de terre & de matières enflammées. Pline dans son premier livre, *ch. 84,* rapporte que sous le règne de Tibère il arriva un tremblement de terre qui renversa douze villes d'Asie; & dans son second livre, *ch. 83*, il fait mention dans les termes suivans d'un prodige causé par un tremblement de terre: *Factum est semel (quod equidem in Etruscæ disciplinæ voluminibus inveni) ingens terrarum portentum Lucio Marco, Sex. Julio Coss. in agro Mutinensi. Namque montes duo inter se concurrerunt crepitu maximo adsultantes, recedentesque, inter eos flamma, fumoque in cœlum exeunte interdiu, spectante è via Æmilia magnâ equitum Romanorum, familiarumque & viatorum multitudine. Eo concursu villæ omnes elisæ, animalia permulta, quæ intrà fuerant, exanimata sunt, &c.* Saint Augustin, *lib. II, de Miraculis, cap. 3,* dit, que par un très-grand tremblement de terre il y eut cent villes renversées dans la Lybie. Du temps de Trajan

la ville d'Antioche & une grande partie du pays adjacent furent abymées par un tremblement de terre; & du temps de Juſtinien, en 528, cette ville fut une ſeconde fois détruite par la même cauſe avec plus de 40000 de ſes habitans, & 60 ans après, du temps de S.t Grégoire, elle eſſuya un troiſième tremblement avec perte de 60000 de ſes habitans. Du temps de Saladin, en 1182, la pluſpart des villes de Syrie & du royaume de Jéruſalem furent détruites par la même cauſe. Dans la Pouille & dans la Calabre il eſt arrivé plus de tremblemens de terre qu'en aucune autre partie de l'Europe; du temps du pape Pie II, toutes les égliſes & les palais de Naples furent renverſés, & il y eut près de 30000 perſonnes de tuées, & tous les habitans qui reſtèrent furent obligés de demeurer ſous des tentes juſqu'à ce qu'ils euſſent rétabli leurs maiſons. En 1629 il y eut des tremblemens de terre dans la Pouille, qui firent périr 7000 perſonnes; & en 1638 la ville de Sainte-Euphémie fut engloutie, & il n'eſt reſté en ſa place qu'un lac de fort mauvaiſe odeur; Raguſe & Smyrne furent auſſi preſqu'entièrement détruites. Il y eut en 1692 un tremblement de terre qui s'étendit en Angleterre, en Hollande, en Flandre, en Allemagne, en France, & qui ſe fit ſentir principalement ſur les côtes de la mer & auprès des grandes rivières; il ébranla au moins 2600 lieues carrées, il ne dura que deux minutes, le mouvement étoit plus conſidérable dans les montagnes que dans les vallées. *Voyez Ray's Diſcurſes, page 272.* En 1688, le 10me de juillet, il y eut un tremblement de terre à Smyrne qui

commença par un mouvement d'occident en orient, le château fut renversé d'abord, ses quatre murs s'étant entr'ouverts & enfoncés de 6 pieds dans la mer; ce château, qui étoit un isthme, est à présent une véritable isle éloignée de la terre d'environ 100 pas, dans l'endroit où la langue de terre a manqué; les murs qui étoient du couchant au levant sont tombés, ceux qui alloient du nord au sud sont restés sur pied; la ville, qui est à dix milles du château, fut renversée presqu'aussi-tôt; on vit en plusieurs endroits des ouvertures à la terre, on entendit divers bruits soûterrains, il y eut de cette manière cinq ou six secousses jusqu'à la nuit, la première dura environ une demi-minute; les vaisseaux qui étoient à la rade furent agités, le terrein de la ville a baissé de deux pieds, il n'est resté qu'environ le quart de la ville, & principalement les maisons qui étoient sur des rochers; on a compté 15 ou 20 mille personnes accablées par ce tremblement de terre. *Voyez l'Hist. de l'Acad. des Sciences, an. 1688.* En 1695 dans un tremblement de terre qui se fit sentir à Boulogne en Italie, on remarqua comme une chose particulière, que les eaux devinrent troubles un jour auparavant. *Voyez l'Hist. de l'Acad. année 1696.*

« Il se fit un si grand tremblement de terre à Tercère le 4 mai 1614, qu'il renversa en la ville d'Angra onze « églises & neuf chapelles sans les maisons particulières, & « en la ville de Praya il fut si effroyable, qu'il n'y demeura « presque pas une maison debout; & le 16 juin 1628 il y « eut un si horrible tremblement dans l'isle de Saint-Michel, «

» que proche de là la mer s'ouvrit & fit ſortir de ſon ſein, » en un lieu où il y avoit plus de 150 toiſes d'eau, une iſle » qui avoit plus d'une lieue & demie de long & plus de 60 toiſes de haut. » *Voyez les Voyages de Mandelſlo.* « Il s'en » étoit fait un autre en 1591 qui commença le 26 de juillet » & dura dans l'iſle de Saint-Michel juſqu'au 12 du mois » ſuivant; Tercère & Fayal furent agitées le lendemain avec » tant de violence, qu'elles paroiſſoient tourner, mais ces » affreuſes ſecouſſes n'y recommencèrent que quatre fois, » au lieu qu'à Saint-Michel elles ne ceſsèrent point un mo- » ment pendant plus de quinze jours; les inſulaires ayant » abandonné leurs maiſons qui tomboient d'elles-mêmes à » leurs yeux, paſsèrent tout ce temps expoſés aux injures de » l'air. Une ville entière nommée *Villa-franca* fut renverſée » juſqu'aux fondemens, & la pluſpart de ſes habitans écraſés » ſous les ruines. Dans pluſieurs endroits les plaines s'éle- » vèrent en collines, & dans d'autres quelques montagnes » s'aplanir ou changèrent de ſituation; il ſortit de la » terre une ſource d'eau-vive qui coula pendant quatre » jours & qui parut enſuite ſécher tout d'un coup; l'air & » la mer encore plus agités retentiſſoient d'un bruit qu'on » auroit pris pour le mugiſſement de quantité de bêtes fé- » roces; pluſieurs perſonnes mouroient d'effroi, il n'y eut » point de vaiſſeaux dans les ports mêmes qui ne ſouffriſſent » des atteintes dangereuſes, & ceux qui étoient à l'ancre ou » à la voile, à 20 lieues aux environs des iſles furent encore » plus mal traités. Les tremblemens de terre ſont fréquens » aux Açores; vingt ans auparavant il en étoit arrivé un dans

l'isle de Saint-Michel, qui avoit renversé une montagne « fort haute. » *Voyez Hist. génér. des Voyag. tome I, page 325.*

« Il s'en fit un à Manille au mois de septembre 1627, qui aplanit une des deux montagnes qu'on appelle *Carvallos* « dans la province de Cagayan; en 1645 la troisième partie « de la ville fut ruinée par un pareil accident, & trois cens « personnes y périrent; l'année suivante elle en souffrit « encore un autre: les vieux Indiens disent qu'ils étoient « autrefois plus terribles, & qu'à cause de cela on ne « bâtissoit les maisons que de bois, ce que font aussi les « Espagnols, depuis le premier étage. «

La quantité de volcans qui se trouvent dans l'isle, con- « firme ce qu'on a dit jusqu'à présent; parce qu'en certains « temps ils vomissent des flammes, ébrânlent la terre & font « tous ces effets que Pline attribue à ceux d'Italie, c'est-à- « dire, de faire changer de lit aux rivières & retirer les mers « voisines, de remplir de cendres tous les environs, & d'en- « voyer des pierres fort loin avec un bruit semblable à celui « du canon. » *Voyez le Voyage de Gemelli Careri, page 129.*

« L'an 1646 la montagne de l'isle de Machian se fendit avec des bruits & un fracas épouvantables, par un terrible « tremblement de terre, accident qui est fort ordinaire en « ces pays-là, il sortit tant de feux par cette fente, qu'ils « consumèrent plusieurs négreries avec les habitans & tout « ce qui y étoit; on voyoit encore l'an 1685, cette pro- « digieuse fente, & apparemment elle subsiste toûjours; on « la nommoit l'*ornière de Machian,* parce qu'elle descen- « doit du haut en bas de la montagne comme un chemin «

» qui y auroit été creusé, mais qui de loin ne paroissoit être qu'une ornière. » *Voyez l'Histoire de la Conquête des Moluques, tome III, page 318.*

L'histoire de l'Académie fait mention dans les termes suivans, des tremblemens de terre qui se sont faits en Italie en 1702 & 1703 : « Les tremblemens commencèrent en » Italie au mois d'octobre 1702, & continuèrent jusqu'au » mois de juillet 1703 ; les pays qui en ont le plus souffert, » & qui sont aussi ceux par où ils commencèrent, sont la » ville de Norcia avec ses dépendances dans l'État Eccléé» siastique & la province de l'Abruffe : ces pays sont conti» gus & situés au pied de l'Apennin du côté du midi.

» Souvent les tremblemens ont été accompagnés de » bruits épouvantables dans l'air, & souvent aussi on a en» tendu ces bruits sans qu'il y ait eu de tremblemens, le » ciel étant même fort serein. Le tremblement du 2 février » 1703, qui fut le plus violent de tous, fut accompagné, » du moins à Rome, d'une grande sérénité du ciel & d'un » grand calme dans l'air ; il dura à Rome une demi-minute, » & à Aquila, capitale de l'Abruffe, trois heures. Il ruina » toute la ville d'Aquila, ensevelit 5000 personnes sous les » ruines, & fit un grand ravage dans les environs.

» Communément les balancemens de la terre ont été du » nord au sud, ou à peu près, ce qui a été remarqué par le » mouvement des lampes des églises.

» Il s'est fait dans un champ deux ouvertures, d'où il est » sorti avec violence une grande quantité de pierres qui » l'ont entièrement couvert & rendu stérile ; après les pierres

il s'élança de ces ouvertures deux jets d'eau qui ſurpaſ- « ſoient beaucoup en hauteur les arbres de cette campagne, « qui durèrent un quart d'heure & inondèrent juſqu'aux « campagnes voiſines : cette eau eſt blancheâtre, ſemblable « à l'eau de ſavon, & n'a aucun goût. «

Une montagne qui eſt près de Sigillo, bourg éloigné « d'Aquila de vingt-deux milles, avoit ſur ſon ſommet une « plaine aſſez grande environnée de rochers qui lui ſer- « voient comme de murailles. Depuis le tremblement du « 2 février il s'eſt fait à la place de cette plaine un gouffre « de largeur inégale, dont le plus grand diamètre eſt de « 25 toiſes, & le moindre de 20 : on n'a pû en trouver le « fond, quoiqu'on ait été juſqu'à 300 toiſes. Dans le temps « que ſe fit cette ouverture on en vit ſortir des flammes, « & enſuite une très-groſſe fumée qui dura trois jours avec « quelques interruptions. «

A Gènes le 1er & le 2 juillet 1703 il y eut deux petits « tremblemens, le dernier ne fut ſenti que par des gens qui « travailloient ſur le mole; en même temps la mer dans le port « s'abaiſſa de ſix pieds, en ſorte que les galères touchèrent « le fond, & cette baſſe mer dura près d'un quart d'heure. «

L'eau ſoufrée qui eſt dans le chemin de Rome à « Tivoli, s'eſt diminuée de deux pieds & demi de hauteur, « tant dans le baſſin que dans le foſſé. En pluſieurs en- « droits de la plaine appelée le *Teſtine*, il y avoit des ſources « & des ruiſſeaux d'eau qui formoient des marais impra- « ticables, tout s'eſt ſéché. L'eau du lac appelé l'*Enfer* « a diminué auſſi de trois pieds en hauteur; à la place des «

» anciennes ſources qui ont tari, il en eſt ſorti de nouvelles
» environ à une lieue des premières, en ſorte qu'il y a
» apparence que ce ſont les mêmes eaux qui ont changé
de route. » *Page 10, année 1704.*

Le même tremblement de terre, qui en 1538 forma le *Monte di cenere* auprès de Pouzzol, remplit en même temps le lac Lucrin de pierres, de terres & de cendres; de ſorte qu'actuellement ce lac eſt un terrein marécageux. *Voyez Ray's Diſcurſe, page 12.*

Il y a des tremblemens de terre qui ſe font ſentir au loin dans la mer. M. Shaw rapporte qu'en 1724 étant à bord de la Gazelle, vaiſſeau Algérien de 50 canons, on ſentit trois violentes ſecouſſes l'une après l'autre, comme ſi à chaque fois on avoit jeté d'un endroit fort élevé un poids de 20 ou 30 tonneaux ſur le leſt, cela arriva dans un endroit de la méditerranée, où il y avoit plus de 200 braſſes d'eau; il rapporte auſſi que d'autres avoient ſenti des tremblemens de terre bien plus conſidérables en d'autres endroits, & un entr'autres à 40 lieues oueſt de Liſbonne. *Voyez les Voyages de Shaw, vol. I, page 303.*

Schouten, en parlant d'un tremblement de terre qui ſe fit aux iſles Moluques, dit que les montagnes furent ébranlées, & que les vaiſſeaux qui étoient à l'ancre ſur 30 & 40 braſſes ſe tourmentèrent comme s'ils ſe fuſſent donné des culées ſur le rivage, ſur des rochers ou ſur des bancs. « L'expérience, continue-t-il, nous apprend
» tous les jours que la même choſe arrive en pleine mer où
» l'on ne trouve point de fond, & que quand la terre tremble,
les

les vaiſſeaux viennent tout d'un coup à ſe tourmenter juſque «
dans les endroits où la mer étoit tranquille. » *Voyez tome VI, page 103.* Le Gentil dans ſon voyage, autour du monde parle des tremblemens de terre dont il a été témoin, dans les termes ſuivans : « J'ai, dit-il, fait quelques re-
marques ſur ces tremblemens de terre ; la première eſt «
qu'une demi-heure avant que la terre s'agite, tous les ani- «
maux paroiſſent ſaiſis de frayeur, les chevaux henniſſent, «
rompent leurs licols & fuient de l'écurie, les chiens «
aboient, les oiſeaux épouvantés & preſque étourdis entrent «
dans les maiſons, les rats & les ſouris ſortent de leurs trous, «
&c ; la ſeconde eſt que les vaiſſeaux qui ſont à l'ancre, ſont «
agités ſi violemment, qu'il ſemble que toutes les parties «
dont ils ſont compoſés, vont ſe déſunir, les canons ſautent «
ſur leurs affûts & les mâts par cette agitation rompent leurs «
haubans, c'eſt ce que j'aurois eu de la peine à croire, ſi «
pluſieurs témoignages unanimes ne m'en avoient con- «
vaincu. Je conçois bien que le fond de la mer eſt une «
continuation de la terre, que ſi cette terre eſt agitée, elle «
communique ſon agitation aux eaux qu'elle porte : mais «
ce que je ne conçois pas, c'eſt ce mouvement irrégulier «
du vaiſſeau dont tous les membres & les parties priſes ſé- «
parément participent à cette agitation, comme ſi tout le «
vaiſſeau faiſoit partie de la terre & qu'il ne nageât pas dans «
une matière fluide, ſon mouvement devroit être tout au «
plus ſemblable à celui qu'il éprouveroit dans une tempête ; «
d'ailleurs, dans l'occaſion où je parle, la ſurface de la mer «
étoit unie & ſes flots n'étoient point élevés, toute l'agitation «

» étoit intérieure, parce que le vent ne ſe mêla point au » tremblement de terre. La troiſième remarque eſt que ſi » la caverne de la terre où le feu ſoûterrain eſt renfermé, va » du ſeptentrion au midi, & ſi la ville eſt pareillement ſituée » dans ſa longueur du ſeptentrion au midi, toutes les maiſons » ſont renverſées, au lieu que ſi cette veine ou caverne fait » ſon effet en prenant la ville par ſa largeur, le tremblement de terre fait moins de ravage, &c. *Voyez le nouveau voyage autour du monde de M. le Gentil, tome I, page 172 & ſuiv.*

Il arrive que dans les pays ſujets au tremblement de terre, lorſqu'il ſe fait un nouveau volcan, les tremblemens de terre finiſſent & ne ſe font ſentir que dans les éruptions violentes du volcan, comme on l'a obſervé dans l'iſle Saint-Chriſtophe. *Voyez Phil. Tranſ. Abr. vol. II, page 392.*

Ces énormes ravages produits par les tremblemens de terre ont fait croire à quelques Naturaliſtes que les montagnes & les inégalités de la ſurface du globe n'étoient que le réſultat des effets de l'action des feux ſoûterrains, & que toutes les irrégularités que nous remarquons ſur la terre, devoient être attribuées à ces ſecouſſes violentes & aux bouleverſemens qu'elles ont produits; c'eſt, par exemple, le ſentiment de Ray's, il croit que toutes les montagnes ont été formées par des tremblemens de terre ou par l'exploſion des volcans, comme le mont di Cenere, l'iſle nouvelle près de Santorin, &c. mais il n'a pas pris garde que ces petites élevations formées par l'éruption d'un volcan ou par l'action d'un tremblement de terre, ne ſont pas intérieurement compoſées de couches horizontales, comme le ſont

toutes les autres montagnes; car en fouillant dans le mont di Cenere on trouve les pierres calcinées, les cendres, les terres brûlées, le mâchefer, les pierres ponces, tous mêlés & confondus comme dans un monceau de décombres. D'ailleurs si les tremblemens de terre & les feux soûterrains eussent produit les grandes montagnes de la terre, comme les Cordillères, le mont Taurus, les Alpes, &c. la force prodigieuse qui auroit élevé ces masses énormes auroit en même temps détruit une grande partie de la surface du globe, & l'effet du tremblement auroit été d'une violence inconcevable, puisque les plus fameux tremblemens de terre dont l'histoire fasse mention, n'ont pas eu assez de force pour élever des montagnes, par exemple, il y eut du temps de Valentinien Ier un tremblement de terre qui se fit sentir dans tout le monde connu, comme le rapporte Ammian Marcellin, *lib. 26, chap. 14,* & cependant il n'y eut aucune montagne élevée par ce grand tremblement.

Il est cependant vrai qu'en calculant on pourroit trouver qu'un tremblement de terre assez violent pour élever les plus hautes montagnes, ne le seroit pas assez pour déplacer le reste du globe.

Car supposons pour un instant que la chaîne des hautes montagnes qui traverse l'Amérique méridionale depuis la pointe des terres magellaniques jusqu'aux montagnes de la nouvelle Grenade & au golfe de Darien, ait été élevée tout à la fois & produite par un tremblement de terre, & voyons par le calcul l'effet de cette explosion. Cette chaîne de montagnes a environ 1700 lieues de longueur & com-

munément 40 lieues de largeur, y compris les Sierras, qui ſont des montagnes moins élevées que les Andes ; la ſurface de ce terrein eſt donc de 68000 lieues carrées ; je ſuppoſe que l'épaiſſeur de la matière déplacée par le tremblement, eſt d'une lieue, c'eſt-à-dire, que la hauteur moyenne de ces montagnes, priſe du ſommet juſqu'au pied, ou pluſtôt juſqu'aux cavernes qui dans cette hypothèſe doivent les ſupporter, n'eſt que d'une lieue, ce qu'on m'accordera facilement, alors je dis que la force de l'exploſion ou du tremblement de terre aura élevé à une lieue de hauteur, une quantité de terre égale à 68000 lieues cubiques, or l'action étant égale à la réaction, cette exploſion aura communiqué au reſte du globe la même quantité de mouvement ; mais le globe entier eſt de 12310523801 lieues cubiques dont ôtant 68000 il reſte 12310455801 lieues cubiques, dont la quantité de mouvement aura été égale à celle de 68000 lieues cubiques élevées à une lieue ; d'où l'on voit que la force qui aura été aſſez grande pour déplacer 68000 lieues cubiques & les pouſſer à une lieue, n'aura pas déplacé d'un pouce le reſte du globe.

Il n'y auroit donc pas d'impoſſibilité abſolue à ſuppoſer que les montagnes ont été élevées par des tremblemens de terre, ſi leur compoſition intérieure auſſi-bien que leur forme extérieure, n'étoient pas évidemment l'ouvrage des eaux de la mer. L'intérieur eſt compoſé de couches régulières & parallèles, remplies de coquilles ; l'extérieur a une figure dont les angles ſont par-tout correſpondans, eſt-il croyable que cette compoſition uniforme & cette

forme régulière aient été produites par des secouffes irrégulières & des explofions fubites !

Mais comme cette opinion a prévalu chez quelques Phyficiens, & qu'il nous paroît que la nature & les effets des tremblemens de terre ne font pas bien entendus, nous croyons qu'il eft néceffaire de donner fur cela quelques idées qui pourront fervir à éclaircir cette matière.

La terre ayant fubi de grands changemens à fa furface, on trouve même à des profondeurs confidérables, des trous, des cavernes, des ruiffeaux foûterrains & des endroits vuides qui fe communiquent quelquefois par des fentes & des boyaux. Il y a de deux efpèces de cavernes, les premières font celles qui font produites par l'action des feux foûterrains & des volcans; l'action du feu foûlève, ébranle & jette au loin les matières fupérieures, & en même temps elle divife, fend & dérange celles qui font à côté, & produit ainfi des cavernes, des grottes, des trous & des anfractuofités, mais cela ne fe trouve ordinairement qu'aux environs des hautes montagnes où font les volcans, & ces efpèces de cavernes produites par l'action du feu font plus rares que les cavernes de la feconde efpèce, qui font produites par les eaux. Nous avons vû que les différentes couches qui compofent le globe terreftre à fa furface, font toutes interrompues par des fentes perpendiculaires dont nous expliquerons l'origine dans la fuite; les eaux des pluies & des vapeurs, en defcendant par ces fentes perpendiculaires, fe raffemblent fur la glaife & forment des fources & des ruiffeaux; elles

cherchent par leur mouvement naturel toutes les petites cavités & les petits vuides, & elles tendent toûjours à couler & à s'ouvrir des routes, jusqu'à ce qu'elles trouvent une issue; elles entraînent en même temps les sables, les terres, les graviers & les autres matières qu'elles peuvent diviser, & peu à peu elles se font des chemins; elles forment dans l'intérieur de la terre des espèces de petites tranchées ou de canaux qui leur servent de lit; elles sortent enfin, soit à la surface de la terre, soit dans la mer en forme de fontaines : les matières qu'elles entraînent, laissent des vuides dont l'étendue peut être fort considérable, & ces vuides forment des grottes & des cavernes dont l'origine est, comme l'on voit, bien différente de celle des cavernes produites par les tremblemens de terre.

Il y a deux espèces de tremblemens de terre, les uns causés par l'action des feux soûterrains & par l'explosion des volcans, qui ne se font sentir qu'à de petites distances & dans les temps que les volcans agissent, ou avant qu'ils s'ouvrent; lorsque les matières qui forment les feux soûterrains, viennent à fermenter, à s'échauffer & à s'enflammer, le feu fait effort de tous côtés & s'il ne trouve pas naturellement des issues, il soûlève la terre & se fait un passage en la rejetant, ce qui produit un volcan dont les effets se répètent & durent à proportion de la quantité des matières inflammables. Si la quantité des matières qui s'enflamment, est peu considérable, il peut arriver un soûlèvement & une commotion, un tremblement de terre, sans que pour cela il se forme un volcan; l'air produit & raréfié

par le feu soûterrain, peut aussi trouver de petites issues par où il s'échappera, & dans ce cas il n'y aura encore qu'un tremblement sans éruption & sans volcan, mais lorsque la matière enflammée est en grande quantité, & qu'elle est resserrée par des matières solides & compactes, alors il y a commotion & volcan, mais toutes ces commotions ne font que la première espèce des tremblemens de terre, & elles ne peuvent ébranler qu'un petit espace. Une éruption très-violente de l'Etna causera, par exemple, un tremblement de terre dans toute l'isle de Sicile, mais il ne s'étendra jamais à des distances de 3 ou 400 lieues. Lorsque dans le mont Vésuve il s'est formé quelques nouvelles bouches à feu, il s'est fait en même temps des tremblemens de terre à Naples & dans le voisinage du volcan; mais ces tremblemens n'ont jamais ébranlé les Alpes & ne se sont pas communiqués en France ou aux autres pays éloignés du Vésuve; ainsi les tremblemens de terre produits par l'action des volcans, sont bornés à un petit espace, c'est proprement l'effet de la réaction du feu, & ils ébranlent la terre, comme l'explosion d'un magasin à poudre produit une secousse & un tremblement sensible à plusieurs lieues de distance.

Mais il y a une autre espèce de tremblement de terre bien différente pour les effets & peut-être pour les causes, ce sont les tremblemens qui se font sentir à de grandes distances, & qui ébranlent une longue suite de terrein sans qu'il paroisse aucun nouveau volcan ni aucune éruption. On a des exemples de tremblemens qui se sont fait sentir

en même temps en Angleterre, en France, en Allemagne jusqu'en Hongrie; ces tremblemens s'étendent toûjours beaucoup plus en longueur qu'en largeur, ils ébranlent une bande ou une zone de terrein avec plus ou moins de violence en différens endroits, ils sont presque toûjours accompagnés d'un bruit sourd, semblable à celui d'une grosse voiture qui rouleroit avec rapidité.

Pour bien entendre quelles peuvent être les causes de cette espèce de tremblement, il faut se souvenir que toutes les matières inflammables & capables d'explosion, produisent, comme la poudre, par l'inflammation, une grande quantité d'air; que cet air produit par le feu est dans l'état d'une très-grande raréfaction, & que par l'état de compression où il se trouve dans le sein de la terre, il doit produire des effets très-violens. Supposons donc qu'à une profondeur très-considérable, comme à cent ou deux cens toises, il se trouve des pyrites & d'autres matières sulfureuses, & que par la fermentation produite par la filtration des eaux ou par d'autres causes elles viennent à s'enflammer, & voyons ce qui doit arriver, d'abord ces matières ne sont pas disposées régulièrement par couches horizontales, comme le sont les matières anciennes qui ont été formées par le sédiment des eaux, elles sont au contraire dans les fentes perpendiculaires, dans les cavernes au pied de ces fentes & dans les autres endroits où les eaux peuvent agir & pénétrer. Ces matières venant à s'enflammer, produiront une grande quantité d'air, dont le ressort comprimé dans un petit espace, comme celui d'une caverne

caverne, non ſeulement ébranlera le terrein ſupérieur, mais cherchera des routes pour s'échapper & ſe mettre en liberté. Les routes qui ſe préſentent, ſont les cavernes & les tranchées formées par les eaux & par les ruiſſeaux ſoûterrains; l'air raréfié ſe précipitera avec violence dans tous ces paſſages qui lui ſont ouverts, & il formera un vent furieux dans ces routes ſoûterraines, dont le bruit ſe fera entendre à la ſurface de la terre, & en accompagnera l'ébranlement & les ſecouſſes; ce vent ſoûterrain produit par le feu s'étendra tout auſſi loin que les cavités ou tranchées ſoûterraines, & cauſera un tremblement plus ou moins violent à meſure qu'il s'éloignera du foyer & qu'il trouvera des paſſages plus ou moins étroits; ce mouvement ſe faiſant en longueur, l'ébranlement ſe fera de même, & le tremblement ſe fera ſentir dans une longue zone de terrein; cet air ne produira aucune éruption, aucun volcan, parce qu'il aura trouvé aſſez d'eſpace pour s'étendre, ou bien parce qu'il aura trouvé des iſſues & qu'il ſera ſorti en forme de vent & de vapeur; & quand même on ne voudroit pas convenir qu'il exiſte en effet des routes ſoûterraines par leſquelles cet air & ces vapeurs ſoûterraines peuvent paſſer, on conçoit bien que dans le lieu même où ſe fait la première exploſion, le terrein étant ſoûlevé à une hauteur conſidérable, il eſt néceſſaire que celui qui avoiſine ce lieu, ſe diviſe & ſe fende horizontalement pour ſuivre le mouvement du premier, ce qui ſuffit pour faire des routes qui de proche en proche peuvent communiquer le mouvement à une très-

grande distance ; cette explication s'accorde avec tous les phénomènes. Ce n'est pas dans le même instant ni à la même heure qu'un tremblement de terre se fait sentir en deux endroits distans, par exemple, de cent ou de deux cens lieues ; il n'y a point de feu ni d'éruption au dehors par ces tremblemens qui s'étendent au loin, & le bruit qui les accompagne presque toûjours, marque le mouvement progressif de ce vent soûterrain. On peut encore confirmer ce que nous venons de dire, en le liant avec d'autres faits ; on sait que les mines exhalent des vapeurs, indépendamment des vents produits par le courant des eaux, on y remarque souvent des courans d'un air mal-sain & de vapeurs suffocantes ; on sait aussi qu'il y a sur la terre des trous, des abymes, des lacs profonds qui produisent des vents, comme le lac de Boleslaw en Bohème, dont nous avons parlé.

Tout ceci bien entendu, je ne vois pas trop comment on peut croire que les tremblemens de terre ont pû produire des montagnes, puisque la cause même de ces tremblemens sont des matières minérales & sulfureuses qui ne se trouvent ordinairement que dans les fentes perpendiculaires des montagnes & dans les autres cavités de la terre, dont le plus grand nombre a été produit par les eaux ; que ces matières en s'enflammant ne produisent qu'une explosion momentanée & des vents violens qui suivent les routes soûterraines des eaux ; que la durée des tremblemens n'est en effet que momentanée à la surface de la terre, & que par conséquent leur cause

n'eſt qu'une exploſion & non pas un incendie durable, & qu'enfin ces tremblemens qui ébranlent un grand eſpace, & qui s'étendent à des diſtances très-conſidérables, bien-loin d'élever des chaînes de montagnes, ne ſoûlèvent pas la terre d'une quantité ſenſible & ne produiſent pas la plus petite colline dans toute la longueur de leur cours.

Les tremblemens de terre ſont à la vérité bien plus fréquens dans les endroits où ſont les volcans, qu'ailleurs, comme en Sicile & à Naples ; on ſait par les obſervations faites en différens temps, que les plus violens tremblemens de terre arrivent dans le temps des grandes éruptions des volcans ; mais ces tremblemens ne ſont pas ceux qui s'étendent le plus loin, & ils ne pourroient jamais produire une chaîne de montagnes.

On a quelquefois obſervé que les matières rejetées de l'Etna, après avoir été refroidies pendant pluſieurs années, & enſuite humectées par l'eau des pluies, ſe ſont rallumées & ont jeté des flammes avec une exploſion aſſez violente, qui produiſoit même une eſpèce de petit tremblement.

En 1669 dans une furieuſe éruption de l'Etna, qui commença le 11 mars, le ſommet de la montagne baiſſa conſidérablement, comme tous ceux qui avoient vû cette montagne avant cette éruption, s'en aperçurent. *Voyez Tranſ. Phil. Ab. vol. II, p. 387,* ce qui prouve que le feu du volcan vient pluſtôt du ſommet que de la profondeur intérieure de la montagne. Borelli eſt du même ſentiment & il dit préciſément « que le feu des volcans ne vient pas du centre ni du pied de la montagne, mais qu'au contraire «

» il ſort du ſommet & ne s'allume qu'à une très-petite profondeur ». *Voyez Borelli, de Incendiis montis Ætnæ.*

Le mont Véſuve a ſouvent rejeté dans ſes éruptions, une grande quantité d'eau bouillante; M. Ray's, dont le ſentiment eſt que le feu des volcans vient d'une très-grande profondeur, dit que c'eſt de l'eau de la mer qui communique aux cavernes intérieures du pied de cette montagne; il en donne pour preuve la ſéchereſſe & l'aridité du ſommet du Véſuve, & le mouvement de la mer, qui dans le temps de ces violentes éruptions, s'éloigne des côtes, & diminue au point d'avoir laiſſé quelquefois à ſec le port de Naples; mais quand ces faits ſeroient bien certains, ils ne prouveroient pas d'une manière ſolide que le feu des volcans vient d'une grande profondeur; car l'eau qu'ils rejettent eſt certainement l'eau des pluies qui pénètre par les fentes, & qui ſe ramaſſe dans les cavités de la montagne: on voit découler des eaux vives & des ruiſſeaux du ſommet des volcans, comme il en découle des autres montagnes élevées; & comme elles ſont creuſes & qu'elles ont été plus ébranlées que les autres montagnes, il n'eſt pas étonnant que les eaux ſe ramaſſent dans les cavernes qu'elles contiennent dans leur intérieur, & que ces eaux ſoient rejetées dans le temps des éruptions avec les autres matières; à l'égard du mouvement de la mer, il provient uniquement de la ſecouſſe communiquée aux eaux par l'exploſion, ce qui doit les faire affluer ou refluer, ſuivant les différentes circonſtances.

Les matières que rejettent les volcans, ſortent le plus

ſouvent ſous la forme d'un torrent de minéraux fondus, qui inonde tous les environs de ces montagnes; ces fleuves de matières liquéfiées s'étendent même à des diſtances conſidérables, & en ſe refroidiſſant, ces matières qui ſont en fuſion, forment des couches horizontales ou inclinées, qui pour la poſition ſont ſemblables aux couches formées par les ſédimens des eaux; mais il eſt fort aiſé de diſtinguer ces couches produites par l'expanſion des matières rejetées des volcans, de celles qui ont pour origine les ſédimens de la mer, 1.° parce que ces couches ne ſont pas d'égale épaiſſeur par-tout; 2.° parce qu'elles ne contiennent que des matières qu'on reconnoît évidemment avoir été calcinées, vitrifiées ou fondues; 3.° parce qu'elles ne s'étendent pas à une grande diſtance. Comme il y a au Pérou un grand nombre de volcans, & que le pied de la pluſpart des montagnes des Cordillères eſt recouvert de ces matières rejetées par ces volcans, il n'eſt pas étonnant qu'on ne trouve pas de coquilles marines dans ces couches de terre, elles ont été calcinées & détruites par l'action du feu, mais je ſuis perſuadé que ſi l'on creuſoit dans la terre argilleuſe qui, ſelon M. Bouguer, eſt la terre ordinaire de la vallée de Quito, on y trouveroit des coquilles, comme l'on en trouve par-tout ailleurs; en ſuppoſant que cette terre ſoit vraiment de l'argille, & qu'elle ne ſoit pas, comme celle qui eſt au pied des montagnes, un terrein formé par les matières rejetées des volcans.

On a ſouvent demandé pourquoi les volcans ſe trouvent tous dans les hautes montagnes! je crois avoir ſatisfait en

partie à cette queſtion dans le diſcours précédent, mais comme je ne ſuis pas entré dans un aſſez grand détail, j'ai cru que je ne devois pas finir cet article ſans développer davantage ce que j'ai dit ſur ce ſujet.

Les pics ou les pointes des montagnes étoient autrefois recouvertes & environnées de ſables & de terres que les eaux pluviales ont entraînés dans les vallées, il n'eſt reſté que les rochers & les pierres qui formoient le noyau de la montagne; ce noyau ſe trouvant à découvert & déchauſſé juſqu'au pied, aura encore été dégradé par les injures de l'air, la gelée en aura détaché de groſſes & de petites parties qui auront roulé au bas, en même temps elle aura fait fendre pluſieurs rochers au ſommet de la montagne; ceux qui forment la baſe de ce ſommet ſe trouvant découverts, & n'étant plus appuyés par les terres qui les environnoient, auront un peu cédé, & en s'écartant les uns des autres ils auront formé de petits intervalles: cet ébranlement des rochers inférieurs n'aura pû ſe faire ſans communiquer aux rochers ſupérieurs un mouvement plus grand, ils ſe ſeront fendus ou écartés les uns des autres. Il ſe ſera donc formé dans ce noyau de montagne une infinité de petites & de grandes fentes perpendiculaires, depuis le ſommet juſqu'à la baſe des rochers inférieurs; les pluies auront pénétré dans toutes ces fentes & elles auront détaché dans l'intérieur de la montagne toutes les parties minérales & toutes les autres matières qu'elles auront pû enlever ou diſſoudre; elles auront formé des pyrites, des ſoufres & d'autres matières combuſtibles, & lorſque par ſucceſſion

des temps ces matières se seront accumulées en grande quantité, elles auront fermenté, & en s'enflammant elles auront produit les explosions & les autres effets des volcans. Peut-être aussi y avoit-il dans l'intérieur de la montagne des amas de ces matières minérales déjà formées avant que les pluies pussent y pénétrer; dès qu'il se sera fait des ouvertures & des fentes qui auront donné passage à l'eau & à l'air, ces matières se seront enflammées & auront formé un volcan : aucun de ces mouvemens ne pouvant se faire dans les plaines, puisque tout est en repos & que rien ne peut se déplacer, il n'est pas surprenant qu'il n'y ait aucun volcan dans les plaines, & qu'ils se trouvent tous en effet dans les hautes montagnes.

Lorsqu'on a ouvert des minières de charbon de terre, que l'on trouve ordinairement dans l'argille à une profondeur considérable, il est arrivé quelquefois que le feu s'est mis à ces matières, il y a même des mines de charbon en Écosse, en Flandre, &c. qui brûlent continuellement depuis plusieurs années : la communication de l'air suffit pour produire cet effet, mais ces feux qui se sont allumés dans ces mines, ne produisent que de légères explosions, & ils ne forment pas des volcans, parce que tout étant solide & plein dans ces endroits, le feu ne peut pas être excité, comme celui des volcans dans lesquels il y a des cavités & des vuides où l'air pénètre, ce qui doit nécessairement étendre l'embrasement & peut augmenter l'action du feu au point où nous la voyons lorsqu'elle produit les terribles effets dont nous avons parlé.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE XVII.
Des Isles nouvelles, des Cavernes, des Fentes perpendiculaires, &c.

Les Isles nouvelles se forment de deux façons, ou subitement par l'action des feux soûterrains, ou lentement par le dépôt du limon des eaux. Nous parlerons d'abord de celles qui doivent leur origine à la première de ces deux causes. Les anciens Historiens & les voyageurs modernes rapportent à ce sujet des faits, de la vérité desquels on ne peut guère douter. Sénèque assure que de son temps l'isle de Thérasie * parut tout d'un coup à la vûe des mariniers. Pline rapporte qu'autrefois il y eut treize isles dans la mer méditerranée qui sortirent en même temps du fond des eaux, & que Rhodes & Délos sont les principales de ces treize isles nouvelles; mais il paroît par ce qu'il en dit, & par ce qu'en disent aussi Ammian Marcellin, Philon, &c. que ces treize isles n'ont pas été produites par un tremblement de terre, ni par une explosion soûterraine: elles étoient auparavant cachées sous les eaux, & la

* Aujourd'hui Santorin.

mer

mer en s'abaiſſant a laiſſé, diſent-ils, ces iſles à découvert; Délos avoit même le nom de *Pelagia,* comme ayant autrefois appartenue à la mer. Nous ne ſavons donc pas ſi l'on doit attribuer l'origine de ces treize iſles nouvelles à l'action des feux ſoûterrains ou à quelqu'autre cauſe qui auroit produit un abaiſſement & une diminution des eaux dans la mer méditerranée; mais Pline rapporte que l'iſle d'Hiéra près de Théraſie, a été formée de maſſes ferrugineuſes & de terres lancées du fond de la mer; & dans le *chap. 89,* il parle de pluſieurs autres iſles formées de la même façon, nous avons ſur tout cela des faits plus certains & plus nouveaux.

Le 23 mai 1707, au lever du Soleil, on vit de cette même iſle de Théraſie ou de Santorin, à deux ou trois milles en mer, comme un rocher flottant, quelques gens curieux y allèrent & trouvèrent que cet écueil, qui étoit ſorti du fond de la mer, augmentoit ſous leurs pieds; & ils en rapportèrent de la pierre ponce & des huîtres que le rocher qui s'étoit élevé du fond de la mer, tenoit encore attachées à ſa ſurface. Il y avoit eu un petit tremblement de terre à Santorin deux jours auparavant la naiſſance de cet écueil: cette nouvelle iſle augmenta conſidérablement juſqu'au 14 juin, ſans accident, & elle avoit alors un demi-mille de tour & 20 à 30 pieds de hauteur; la terre étoit blanche & tenoit un peu de l'argille, mais après cela la mer ſe troubla de plus en plus, il s'en éleva des vapeurs qui infectoient l'iſle de Santorin, & le 16 juillet on vit 17 ou 18 rochers ſortir à la fois du fond de la mer,

ils se réunirent. Tout cela se fit avec un bruit affreux qui continua plus de deux mois, & des flammes qui s'élevoient de la nouvelle isle; elle augmentoit toûjours en circuit & en hauteur, & les explosions lançoient toûjours des rochers & des pierres à plus de sept milles de distance. L'isle de Santorin elle-même, a passé chez les Anciens pour une production nouvelle, & en 726, 1427 & 1573 elle a reçû des accroissemens, & il s'est formé de petites isles auprès de Santorin. *Voyez l'Hist. de l'Acad. 1708, page 23 & suiv.* Le même volcan, qui du temps de Sénèque a formé l'isle de Santorin, a produit du temps de Pline celle d'Hiéra ou de Volcanelle, & de nos jours a formé l'écueil dont nous venons de parler.

Le 10 octobre 1720, on vit auprès de l'isle de Tercère un feu assez considérable s'élever de la mer; des navigateurs s'en étant approchés par ordre du Gouverneur, ils aperçûrent le 19 du même mois une isle qui n'étoit que feu & fumée, avec une prodigieuse quantité de cendres jetées au loin, comme par la force d'un volcan, avec un bruit pareil à celui du tonnerre. Il se fit en même temps un tremblement de terre qui se fit sentir dans les lieux circonvoisins, & on remarqua sur la mer une grande quantité de pierres ponces, sur tout autour de la nouvelle isle; ces pierres ponces voyagent, & on en a quelquefois trouvé une grande quantité dans le milieu même des grandes mers. *Voyez Transf. Phil. Abr. vol. VI, part. 2, page 154.* L'histoire de l'Académie, année 1721, dit à l'occasion de cet événement, qu'après un tremblement

de terre dans l'isle de Saint-Michel, l'une des Açores, il a paru à 28 lieues au large, entre cette isle & la Tercère un torrent de feu qui a donné naissance à deux nouveaux écueils. *Page 26.* Dans le volume de l'année suivante 1722, on trouve le détail qui suit.

« M. de l'Isle a fait savoir à l'Académie plusieurs particularités de la nouvelle isle entre les Açores, dont nous « n'avions dit qu'un mot en 1721, *page 26*, il les avoit tirées « d'une lettre de M. de Montagnac Consul à Lisbonne. «

Un vaisseau où il étoit, mouilla le 18 septembre 1721, « devant la forteresse de la ville de Saint-Michel, qui est « dans l'isle du même nom, & voici ce qu'on apprit d'un « pilote du port. «

La nuit du 7 au 8 décembre 1720, il y eut un grand « tremblement de terre dans la Tercère & dans Saint-Mi- « chel, distantes l'une de l'autre de 28 lieues, & l'isle neuve « sortit : on remarqua en même temps que la pointe de l'isle « de Pic, qui en étoit à 30 lieues & qui auparavant jetoit du « feu, s'étoit affaissée & n'en jetoit plus ; mais l'isle neuve « jetoit continuellement une grosse fumée, & effectivement « elle fut vûe du vaisseau où étoit M. de Montagnac, tant « qu'il en fut à portée. Le pilote assura qu'il avoit fait dans « une chaloupe le tour de l'isle en l'approchant le plus qu'il « avoit pû. Du côté du sud il jeta la sonde & fila 60 brasses « sans trouver fond ; du côté de l'ouest il trouva les eaux « fort changées, elles étoient d'un blanc bleu & verd, qui « sembloit du bas-fond, & qui s'étendoit à deux tiers de « lieue, elles paroissoient vouloir bouillir ; au nord-ouest, «

» qui étoit l'endroit d'où sortoit la fumée, il trouva 15 brasses
» d'eau fond de gros sable; il jeta une pierre à la mer, & il
» vit à l'endroit où elle étoit tombée, l'eau bouillir & sauter
» en l'air avec impétuosité; le fond étoit si chaud, qu'il
» fondit deux fois de suite le suif qui étoit au bout du plomb;
» le pilote observa encore de ce côté-là que la fumée sortoit
» d'un petit lac borné d'une dune de sable; l'isle est à peu
» près ronde & assez haute pour être aperçûe de 7 à 8 lieues
» dans un temps clair.

» On a appris depuis par une lettre de M. Adrien Consul
» de la Nation françoise dans l'isle de Saint-Michel, en date
» du mois de mars 1722, que l'isle neuve avoit considéra-
» blement diminué, & qu'elle étoit presque à fleur d'eau,
» de sorte qu'il n'y avoit pas d'apparence qu'elle subsistât
encore long-temps. » *Page 12.*

On est donc assuré par ces faits & par un grand nombre d'autres semblables à ceux-ci, qu'au dessous même des eaux de la mer les matières inflammables renfermées dans le sein de la terre, agissent & font des explosions violentes. Les lieux où cela arrive, sont des espèces de volcans qu'on pourroit appeler *soûmarins*, lesquels ne diffèrent des volcans ordinaires que par le peu de durée de leur action, & le peu de fréquence de leurs effets, car on conçoit bien que le feu s'étant une fois ouvert un passage, l'eau doit y pénétrer & l'éteindre : l'isle nouvelle laisse nécessairement un vuide que l'eau doit remplir, & cette nouvelle terre, qui n'est composée que des matières rejetées par le volcan marin, doit ressembler en tout au *Monte di Cenere*, & aux

autres éminences que les volcans terreſtres ont formées en pluſieurs endroits ; or dans le temps du déplacement cauſé par la violence de l'exploſion, & pendant ce mouvement, l'eau aura pénétré dans la pluſpart des endroits vuides, & elle aura éteint pour un temps ce feu ſoûterrain. C'eſt apparemment par cette raiſon que ces volcans ſoûmarins agiſſent plus rarement que les volcans ordinaires, quoique les cauſes de tous les deux ſoient les mêmes, & que les matières qui produiſent & nourriſſent ces feux ſoûterrains, puiſſent ſe trouver ſous les terres couvertes par la mer en auſſi grande quantité que ſous les terres qui ſont à découvert.

Ce ſont ces mêmes feux ſoûterrains ou ſoûmarins, qui ſont la cauſe de toutes ces ébullitions des eaux de la mer, que les Voyageurs ont remarquées en pluſieurs endroits, & des trombes dont nous avons parlé ; ils produiſent auſſi des orages & des tremblemens qui ne ſont pas moins ſenſibles ſur la mer que ſur la terre. Ces iſles qui ont été formées par ces volcans ſoûmarins, ſont ordinairement compoſées de pierres ponces & de rochers calcinés, & ces volcans produiſent, comme ceux de la terre, des tremblemens & des commotions très-violentes.

On a auſſi vû ſouvent des feux s'élever de la ſurface des eaux ; Pline nous dit que le lac de Thraſimène a paru enflammé ſur toute ſa ſurface. Agricola rapporte que lorſqu'on jette une pierre dans le lac de Denſtat en Thuringe, il ſemble, lorſqu'elle deſcend dans l'eau, que ce ſoit un trait de feu.

Enfin la quantité de pierres ponces que les Voyageurs nous assurent avoir rencontrées dans plusieurs endroits de l'océan & de la méditerranée, prouve qu'il y a au fond de la mer des volcans semblables à ceux que nous connoissons, & qui ne diffèrent, ni par les matières qu'ils rejettent, ni par la violence des explosions, mais seulement par la rareté & par le peu de continuité de leurs effets; tout, jusqu'aux volcans, se trouve au fond des mers, comme à la surface de la terre.

Si même on y fait attention, l'on trouvera plusieurs rapports entre les volcans de terre & les volcans de mer; les uns & les autres ne se trouvent que dans les sommets des montagnes. Les isles des Açores & celles de l'Archipel ne sont que des pointes de montagnes, dont les unes s'élèvent au dessus de l'eau, & les autres sont au dessous. On voit par la relation de la nouvelle isle des Açores, que l'endroit d'où sortoit la fumée n'étoit qu'à 15 brasses de profondeur sous l'eau, ce qui étant comparé avec les profondeurs ordinaires de l'océan, prouve que cet endroit même est un sommet de montagne. On en peut dire tout autant du terrein de la nouvelle isle auprès de Santorin, il n'étoit pas à une grande profondeur sous les eaux, puisqu'il y avoit des huîtres attachées aux rochers qui s'élevèrent. Il paroît aussi que ces volcans de mer ont quelquefois, comme ceux de terre, des communications soûterraines, puisque le sommet du volcan du pic de Saint-George, dans l'isle de Pic, s'abaissa lorsque la nouvelle isle des Açores s'éleva. On doit encore observer que ces nouvelles

iſles ne paroiſſent jamais qu'auprès des anciennes, & qu'on n'a point d'exemple qu'il s'en ſoit élevé de nouvelles dans les hautes mers : on doit donc regarder le terrein où elles ſont, comme une continuation de celui des iſles voiſines, & lorſque ces iſles ont des volcans, il n'eſt pas étonnant que le terrein qui en eſt voiſin, contienne des matières propres à en former, & que ces matières viennent à s'enflammer, ſoit par la ſeule fermentation, ſoit par l'action des vents ſoûterrains.

Au reſte les iſles produites par l'action du feu & des tremblemens de terre ſont en petit nombre, & ces événemens ſont rares ; mais il y a un nombre infini d'iſles nouvelles produites par les limons, les ſables & les terres que les eaux des fleuves ou de la mer entraînent & tranſportent en différens endroits. A l'embouchûre de toutes les rivières il ſe forme des amas de terre & des bancs de ſable dont l'étendue devient ſouvent aſſez conſidérable pour former des iſles d'une grandeur médiocre. La mer en ſe retirant & en s'éloignant de certaines côtes, laiſſe à découvert les parties les plus élevées du fond, ce qui forme autant d'iſles nouvelles, & de même en s'étendant ſur de certaines plages, elle en couvre les parties les plus baſſes, & laiſſe paroître les parties les plus élevées qu'elle n'a pû ſurmonter, ce qui fait encore autant d'iſles, & on remarque en conſéquence qu'il y a fort peu d'iſles dans le milieu des mers, & qu'elles ſont preſque toutes dans le voiſinagne des continens où la mer les a formées, ſoit en s'éloignant, ſoit en s'approchant de ces différentes contrées.

L'eau & le feu, dont la nature eſt ſi différente & même ſi contraire, produiſent donc des effets ſemblables, ou du moins qui nous paroiſſent être tels, indépendamment des productions particulières de ces deux élémens, dont quelques-unes ſe reſſemblent au point de s'y méprendre, comme le cryſtal & le verre, l'antimoine naturel & l'antimoine fondu, les pépites naturelles des mines, & celles qu'on fait artificiellement par la fuſion, &c. Il y a dans la Nature une infinité de grands effets que l'eau & le feu produiſent, qui ſont aſſez ſemblables pour qu'on ait de la peine à les diſtinguer. L'eau, comme on l'a vû, a produit les montagnes & formé la pluſpart des iſles, le feu a élevé quelques collines & quelques iſles, il en eſt de même des cavernes, des fentes, des ouvertures, des gouffres, &c. les unes ont pour origine les feux ſoûterrains, & les autres les eaux, tant ſoûterraines que ſuperficielles.

Les cavernes ſe trouvent dans les montagnes, & peu ou point du tout dans les plaines, il y en a beaucoup dans les iſles de l'Archipel & dans pluſieurs autres iſles, & cela, parce que les iſles ne ſont en général, que des deſſus de montagnes; les cavernes ſe forment, comme les précipices, par l'affaiſſement des rochers, ou, comme les abymes, par l'action du feu; car pour faire d'un précipice ou d'un abyme une caverne, il ne faut qu'imaginer des rochers contrebutés & faiſant voûte par deſſus, ce qui doit arriver très-ſouvent lorſqu'ils viennent à être ébranlés & déracinés. Les cavernes peuvent être produites par les mêmes cauſes qui produiſent les ouvertures,

les

les ébranlemens & les affaissemens des terres, & ces causes sont les explosions des volcans, l'action des vapeurs soûterraines & les tremblemens de terre; car ils font des bouleversemens & des éboulemens qui doivent nécessairement former des cavernes, des trous, des ouvertures & des anfractuosités de toute espèce.

La caverne de Saint Patrice en Irlande, n'est pas aussi considérable qu'elle est fameuse, il en est de même de la grotte du Chien en Italie, & de celle qui jette du feu dans la montagne de Beni-guazeval au royaume de Fez. Dans la province de Darby en Angleterre il y a une grande caverne fort considérable, & beaucoup plus grande que la fameuse caverne de Bauman auprès de la forêt noire dans le pays de Brunswick. J'ai appris par une personne aussi respectable par son mérite que par son nom (Mylord Comte de Morton) que cette grande caverne, appelée *Devel's-hole*, présente d'abord une ouverture fort considérable, comme celle d'une très-grande porte d'église; que par cette ouverture il coule un gros ruisseau, qu'en avançant, la voûte de la caverne se rabaisse si fort qu'en un certain endroit on est obligé pour continuer sa route, de se mettre sur l'eau du ruisseau dans des baquets fort plats, où on se couche pour passer sous la voûte de la caverne, qui est abaissée dans cet endroit au point que l'eau touche presque à la voûte, mais après avoir passé cet endroit la voûte se relève & on voyage encore sur la rivière jusqu'à ce que la voûte se rabaisse de nouveau & touche à la superficie de l'eau, & c'est-là le fond de la caverne & la

ſource du ruiſſeau qui en ſort; il groſſit conſidérablement dans de certains temps, & il amène & amoncelle beaucoup de ſable dans un endroit de la caverne qui forme comme un cul-de-ſac dont la direction eſt différente de celle de la caverne principale.

Dans la Carniole il y a une caverne auprès de Potpéchio, qui eſt fort ſpacieuſe, & dans laquelle on trouve un grand lac ſoûterrain. Près d'Adelſperg il y a une caverne dans laquelle ou peut faire deux milles d'Allemagne de chemin, & où on trouve des précipices très-profonds. *Voy. Act. erud. Lipſ. anno 1689, pag. 558.* Il y a auſſi de grandes cavernes & de belles grottes ſous les montagnes de Mendipp en Galles, on trouve des mines de plomb auprès de ces cavernes, & des chênes enterrés à 15 braſſes de profondeur. Dans la province de Glocester il y a une très-grande caverne qu'on appelle *Pen-park-hole*, au fond de laquelle on trouve de l'eau à 32 braſſes de profondeur, on y trouve auſſi des filons de mine de plomb.

On voit bien que la caverne de Devel's-hole & les autres dont il ſort de groſſes fontaines ou des ruiſſeaux, ont été creuſées & formées par les eaux qui ont emporté les ſables & les matières diviſées qu'on trouve entre les rochers & les pierres, & on auroit tort de rapporter l'origine de ces cavernes aux éboulemens & aux tremblemens de terre.

Une des plus ſingulières & des plus grandes cavernes que l'on connoiſſe, eſt celle d'Antiparos, dont M. de

Tournefort nous a donné une ample deſcription : On trouve d'abord une caverne ruſtique d'environ trente pas de largeur, partagée par quelques piliers naturels, entre les deux piliers qui ſont ſur la droite il y a un terrein en pente douce, & enſuite juſqu'au fond de la même caverne une pente plus rude d'environ vingt pas de longueur, c'eſt le paſſage pour aller à la grotte ou caverne intérieure, & ce paſſage n'eſt qu'un trou fort obſcur, par lequel on ne ſauroit entrer qu'en ſe baiſſant, & au ſecours des flambeaux; on deſcend d'abord dans un précipice horrible à l'aide d'un cable que l'on prend la précaution d'attacher tout à l'entrée, on ſe coule dans un autre bien plus effroyable dont les bords ſont fort gliſſans, & qui répondent ſur la gauche à des abymes profonds. On place ſur les bords de ces gouffres une échelle, au moyen de laquelle on franchit, en tremblant, un rocher tout-à-fait coupé à plomb, on continue à gliſſer par des endroits un peu moins dangereux; mais dans le temps qu'on ſe croit en pays praticable, le pas le plus affreux vous arrête tout court, & on s'y caſſeroit la tête, ſi on n'étoit averti ou arrêté par ſes guides; pour le franchir il faut ſe couler ſur le dos le long d'un gros rocher, & deſcendre une échelle qu'il faut y porter exprès; quand on eſt arrivé au bas de l'échelle on ſe roule quelque temps encore ſur des rochers, & enfin on arrive dans la grotte. On compte trois cens braſſes de profondeur depuis la ſurface de la terre, la grotte paroît avoir quarante braſſes de hauteur, & cinquante de large; elle eſt remplie de belles & grandes

ſtalactites de différentes formes, tant au deſſus de la voûte que ſur le terrein d'en bas. *Voyez le Voyage du Levant, page 188 & ſuivantes.*

Dans la partie de la Grèce appelée Livadie (*Achaia* des anciens) il y a une grande caverne dans une montagne qui étoit autrefois fort fameuſe par les oracles de Trophonius, entre le lac de Livadïa & la mer voiſine qui, dans l'endroit le plus près, en eſt à quatre milles; il y a quarante paſſages ſoûterrains à travers le rocher ſous une haute montagne, par où les eaux du lac s'écoulent. *Voyez Géographie de Gordon, édition de Londres, 1733, page 179.*

Dans tous les volcans, dans tous les pays qui produiſent du ſoufre, dans toutes les contrées qui ſont ſujettes aux tremblemens de terre il y a des cavernes; le terrein de la pluſpart des iſles de l'Archipel, eſt caverneux preſque par tout; celui des iſles de l'océan indien, principalement celui des iſles Moluques, ne paroît être ſoûtenu que ſur des voûtes & des concavités: celui des iſles Açores, celui des iſles Canaries, celui des iſles du cap Verd, & en général le terrein de preſque toutes les petites iſles, eſt à l'intérieur creux & caverneux en pluſieurs endroits, parce que ces iſles ne ſont, comme nous l'avons dit, que des pointes de montagnes, où il s'eſt fait des éboulemens conſidérables, ſoit par l'action des volcans, ſoit par celle des eaux, des gelées & des autres injures de l'air. Dans les Cordillères, où il y a pluſieurs volcans & où les tremblemens de terre ſont fréquens, il y a auſſi un grand nombre de

cavernes, de même que dans le volcan de l'isle de Banda, dans le mont Ararat qui est un ancien volcan, &c.

Le fameux labyrinthe de l'isle de Candie, n'est pas l'ouvrage de la Nature toute seule, M. de Tournefort assure que les hommes y ont beaucoup travaillé, & on doit croire que cette caverne n'est pas la seule que les hommes aient augmentée, ils en forment même tous les jours de nouvelles en fouillant les mines & les carrières, & lorsqu'elles sont abandonnées pendant un très-long espace de temps, il n'est pas fort aisé de reconnoître si ces excavations ont été produites par la Nature ou faites de la main des hommes. On connoît des carrières qui sont d'une étendue très-considérable, celle de Mastricht, par exemple, où l'on dit que 50000 personnes peuvent se refugier, & qui est soûtenue par plus de mille piliers qui ont vingt ou vingt-quatre pieds de hauteur; l'épaisseur de terre & de rocher qui est au dessus, est de plus de vingt-cinq brasses : il y a dans plusieurs endroits de cette carrière de l'eau & de petits étangs où on peut abreuver du bétail, &c. *Voyez Transf. Phil. Abr. vol. II, page 463.* Les mines de sel de Pologne forment des excavations encore plus grandes que celle-ci; il y a ordinairement de vastes carrières auprès de toutes les grandes villes, mais nous n'en parlerons pas ici en détail; d'ailleurs les ouvrages des hommes, quelque grands qu'ils puissent être, ne tiendront jamais qu'une bien petite place dans l'Histoire de la Nature.

Les volcans & les eaux qui produisent les cavernes à

l'intérieur, forment auſſi à l'extérieur des fentes, des précipices & des abymes. A Cajéta en Italie il y a une montagne, qui autrefois a été ſéparée par un tremblement de terre, de façon qu'il ſemble que la diviſion en a été faite par la main des hommes, nous avons déjà parlé de l'ornière de l'iſle de Machian, de l'abyme du mont Ararat, de la porte des Cordillères & de celle des Thermopyles, &c. nous pouvons y ajoûter la porte de la montagne des Troglodites en Arabie, celle des Échelles en Savoie, que la Nature n'avoit fait qu'ébaucher, & que Victor-Amédée a fait achever; les eaux produiſent, auſſi-bien que les feux ſoûterrains, des affaiſſemens de terre conſidérables, des éboulemens, des chûtes de rochers, des renverſemens de montagnes dont nous pouvons donner pluſieurs exemples.

« Au mois de juin 1714, une partie de la montagne de » Diableret en Valais tomba ſubitement & tout à la fois » entre deux & trois heures après midi, le ciel étant fort » ſerein, elle étoit de figure conique; elle renverſa cin- » quante-cinq cabanes de payſans, écraſa quinze perſonnes » & plus de cent bœufs & vaches & beaucoup plus de menu » bétail, & couvrit de ces débris une bonne lieue carrée; il » y eut une profonde obſcurité cauſée par la pouſſière, les » tas de pierres amaſſés en bas ſont hauts de plus de trente » perches, qui ſont apparemment des perches du Rhin de » dix pieds; ces amas ont arrêté des eaux qui forment de » nouveaux lacs fort profonds, il n'y a dans tout cela nul » veſtige de matière bitumineuſe, ni de ſoufre, ni de chaux » cuite, ni par conſéquent de feu ſoûterrain, apparemment

la bafe de ce grand rocher s'étoit pourrie d'elle-même & réduite en pouffière. » *Hift. de l'Acad. des Scienc. page 4, année 1715.*

On a un exemple remarquable de ces affaiffemens dans la province de Kent auprès de Folkftone, les collines des environs ont baiffé de diftance en diftance par un mouvement infenfible & fans aucun tremblement de terre. Ces collines font à l'intérieur de rochers de pierre & de craie, par cet affaiffement elles ont jeté dans la mer des rochers & des terres qui en étoient voifines; on peut voir la relation de ce fait bien attefté dans les *Tranfactions Philofoph. Abreg. volume IV, page 250.*

En 1618 la ville de Pleurs en Valteline fut enterreé fous les rochers, au pied defquels elle étoit fituée. En 1678 il y eut une grande inondation en Gafcogne, caufée par l'affaiffement de quelques morceaux de montagnes dans les Pyrénées, qui firent fortir les eaux qui étoient contenues dans les cavernes foûterraines de ces montagnes. En 1680 il en arriva encore une plus grande en Irlande, qui avoit auffi pour caufe l'affaiffement d'une montagne dans des cavernes remplies d'eau. On peut concevoir aifément la caufe de tous ces effets; on fait qu'il y a des eaux foûterraines en une infinité d'endroits; ces eaux entraînent peu à peu les fables & les terres à travers lefquelles elles paffent, & par conféquent elles peuvent détruire peu à peu la couche de terre fur laquelle porte une montagne, & cette couche de terre qui lui fert de bafe, venant à manquer pluftôt d'un côté que de l'autre, il faut que la montagne

ſe renverſe, ou ſi cette baſe manque à peu près également par-tout, la montagne s'affaiſſe ſans ſe renverſer.

Après avoir parlé des affaiſſemens, des éboulemens & de tout ce qui n'arrive, pour ainſi dire, que par accident dans la Nature, nous ne devons pas paſſer ſous ſilence une choſe qui eſt plus générale, plus ordinaire & plus ancienne, ce ſont les fentes perpendiculaires que l'on trouve dans toutes les couches de terre. Ces fentes ſont ſenſibles & aiſées à reconnoître, non ſeulement dans les rochers, dans les carrières de marbre & de pierre, mais encore dans les argilles & dans les terres de toute eſpèce qui n'ont pas été remuées, & on peut les obſerver dans toutes les coupes un peu profondes des terreins, & dans toutes les cavernes & les excavations; je les appelle fentes perpendiculaires, parce que ce n'eſt jamais que par accident lorſqu'elles ſont obliques, comme les couches horizontales ne ſont inclinées que par accident. Woodward & Ray parlent de ces fentes, mais d'une manière confuſe, & ils ne les appellent pas fentes perpendiculaires, parce qu'ils croïent qu'elles peuvent être indifféremment obliques ou perpendiculaires, & aucun Auteur n'en a expliqué l'origine; cependant il eſt viſible que ces fentes ont été produites, comme nous l'avons dit dans le diſcours précédent, par le deſſéchement des matières qui compoſent les couches horizontales; de quelque manière que ce deſſéchement ſoit arrivé, il a dû produire des fentes perpendiculaires; les matières qui compoſent les couches, n'ont pas pû diminuer de volume, ſans ſe fendre de diſtance en diſtance dans une direction

direction perpendiculaire à ces mêmes couches. Je comprends cependant sous ce nom de fentes perpendiculaires toutes les séparations naturelles des rochers, soit qu'ils se trouvent dans leur position originaire, soit qu'ils aient un peu glissé sur leur base, & que par conséquent ils se soient un peu éloignés les uns des autres; lorsqu'il est arrivé quelque mouvement considérable à des masses de rochers, ces fentes se trouvent quelquefois posées obliquement, mais c'est parce que la masse est elle-même oblique, & avec un peu d'attention il est toûjours fort aisé de reconnoître que ces fentes sont en général perpendiculaires aux couches horizontales, sur-tout dans les carrières de marbre, de pierre à chaux, & dans toutes les grandes chaînes de rocher.

L'intérieur des montagnes est principalement composé de pierres & de rochers, dont les différens lits sont parallèles; on trouve souvent entre les lits horizontaux de petites couches d'une matière moins dure que la pierre, & les fentes perpendiculaires sont remplies de sable, de crystaux, de minéraux, de métaux, &c. Ces dernières matières sont d'une formation plus nouvelle que celle des lits horizontaux dans lesquels on trouve des coquilles marines. Les pluies ont peu à peu détaché les sables & les terres du dessus des montagnes, & elles ont laissé à découvert les pierres & les autres matières solides, dans lesquelles on distingue aisément les couches horizontales & les fentes perpendiculaires; dans les plaines au contraire, les eaux des pluies & les fleuves ayant amené une quantité

considérable de terre, de sable, de gravier & d'autres matières divisées, il s'en est formé des couches de tuf, de pierre molle & fondante, de sable & de gravier arrondi, de terre mêlée de végétaux ; ces couches ne contiennent point de coquilles marines, ou du moins n'en contiennent que des fragmens qui ont été détachés des montagnes avec les graviers & les terres : il faut distinguer avec soin ces nouvelles couches des anciennes, où l'on trouve presque toûjours un grand nombre de coquilles entières & posées dans leur situation naturelle.

Si l'on veut observer l'ordre & la distribution intérieure des matières dans une montagne composée, par exemple, de pierres ordinaires ou de matières lapidifiques calcinables, on trouve ordinairement sous la terre végétale une couche de gravier; ce gravier est de la nature & de la couleur de la pierre qui domine dans ce terrein, & sous le gravier on trouve de la pierre; lorsque la montagne est coupée par quelque tranchée ou par quelque ravine profonde, on distingue aisément tous les bancs, toutes les couches dont elle est composée; chaque couche horizontale est séparée par une espèce de joint qui est aussi horizontal, & l'épaisseur de ces bancs ou de ces couches horizontales augmente ordinairement à proportion qu'elles sont plus basses, c'est-à-dire, plus éloignées du sommet de la montagne ; on reconnoît aussi que des fentes à peu près perpendiculaires divisent toutes ces couches & les coupent verticalement. Pour l'ordinaire la première couche, le premier lit qui se trouve sous le gravier, & même

le ſecond, ſont non ſeulement plus minces que les lits qui forment la baſe de la montagne, mais ils ſont auſſi diviſés par des fentes perpendiculaires, ſi fréquentes qu'ils ne peuvent fournir aucuns morceaux de longueur, mais ſeulement du moëllon; ces fentes perpendiculaires qui ſont en ſi grand nombre à la ſuperficie, & qui reſſemblent parfaitement aux gerçures d'une terre qui ſe ſeroit deſſéchée, ne parviennent pas toutes, à beaucoup près, juſqu'au pied de la montagne; la pluſpart diſparoiſſent inſenſiblement à meſure qu'elles deſcendent, & au bas il ne reſte qu'un certain nombre de ces fentes perpendiculaires, qui coupent encore plus à plomb qu'à la ſuperficie les bancs inférieurs, qui ont auſſi plus d'épaiſſeur que les bancs ſupérieurs.

Ces lits de pierre ont ſouvent, comme je l'ai dit, pluſieurs lieues d'étendue ſans interruption; on retrouve auſſi preſque toûjours la même nature de pierre dans la montagne oppoſée, quoiqu'elle en ſoit ſéparée par une gorge ou par un vallon, & les lits de pierre ne diſparoiſſent entièrement que dans les lieux où la montagne s'abaiſſe & ſe met au niveau de quelque grande plaine. Quelquefois entre la première couche de terre végétale & celle de gravier on en trouve une de marne, qui communique ſa couleur & ſes autres caractères aux deux autres; alors les fentes perpendiculaires des carrières qui ſont au deſſous, ſont remplies de cette marne, qui y acquiert une dureté preſqu'égale en apparence à celle de la pierre, mais en l'expoſant à l'air elle ſe gerce, elle s'amollit, & elle devient graſſe & ductile.

Dans la pluſpart des carrières les lits qui forment le deſſus ou le ſommet de la montagne, ſont de pierre tendre, & ceux qui forment la baſe de la montagne ſont de pierre dure; la première eſt ordinairement blanche, d'un grain ſi fin qu'à peine il peut être aperçu; la pierre devient plus grenue & plus dure à meſure qu'on deſcend, & la pierre des bancs les plus bas, eſt non ſeulement plus dure que celle des lits ſupérieurs, mais elle eſt auſſi plus ſerrée, plus compacte & plus peſante; ſon grain eſt fin & brillant, & ſouvent elle eſt aigre & ſe caſſe preſque auſſi net que le caillou.

Le noyau d'une montagne eſt donc composé de différens lits de pierre, dont les ſupérieurs ſont de pierre tendre & les inférieurs de pierre dure, le noyau pierreux eſt toûjours plus large à la baſe & plus pointu ou plus étroit au ſommet, on peut en attribuer la cauſe à ces différens degrés de dureté que l'on trouve dans les lits de pierre; car comme ils deviennent d'autant plus durs qu'ils s'éloignent davantage du ſommet de la montagne, on peut croire que les courans & les autres mouvemens des eaux qui ont creuſé les vallées & donné la figure aux contours des montagnes, auront uſé latéralement les matières dont la montagne eſt composée, & les auront dégradées d'autant plus qu'elles auront été plus molles; en ſorte que les couches ſupérieures étant les plus tendres, auront ſouffert la plus grande diminution ſur leur largeur, & auront été uſées latéralement plus que les autres; les couches ſuivantes auront réſiſté un peu davantage, & celles de la baſe étant

plus anciennes, plus ſolides, & formées d'une matière plus compacte & plus dure, auront été plus en état que toutes les autres de ſe défendre contre l'action des cauſes extérieures, & elles n'auront ſouffert que peu ou point de diminution latérale par le frottement des eaux : c'eſt-là l'une des cauſes auxquelles on peut attribuer l'origine de la pente des montagnes, cette pente ſera devenue encore plus douce, à meſure que les terres du ſommet & les graviers auront coulé & auront été entraînés par les eaux des pluies, & c'eſt par ces deux raiſons que toutes les collines & les montagnes qui ne ſont compoſées que de pierres calcinables ou d'autres matières lapidifiques calcinables, ont une pente qui n'eſt jamais auſſi rapide que celle des montagnes compoſées de roc vif & de caillou en grande maſſe, qui ſont ordinairement coupées à plomb à des hauteurs très-conſidérables, parce que dans ces maſſes de matières vitrifiables les lits ſupérieurs, auſſi-bien que les lits inférieurs, ſont d'une très-grande dureté, & qu'ils ont tous également réſiſté à l'action des eaux qui n'a pû les uſer qu'également du haut en bas, & leur donner par conſéquent une pente perpendiculaire ou preſque perpendiculaire.

Lorſqu'au deſſus de certaines collines dont le ſommet eſt plat & d'une aſſez grande étendue, on trouve d'abord de la pierre dure ſous la couche de terre végétale, on remarquera, ſi l'on obſerve les environs de ces collines, que ce qui paroît en être le ſommet, ne l'eſt pas en effet, & que ce deſſus de colline n'eſt que la continuation de

la pente inſenſible de quelque colline plus élevée ; car après avoir traverſé cet eſpace de terrein on trouve d'autres éminences qui s'élèvent plus haut, & dont les couches ſupérieures ſont de pierre tendre, & les inférieures de pierre dure, c'eſt le prolongement de ces dernières couches qu'on retrouve au deſſus de la première colline.

Lorſqu'au contraire on ouvre une carrière à peu près au ſommet d'une montagne & dans un terrein qui n'eſt ſurmonté d'aucune hauteur conſidérable, on n'en tire ordinairement que de la pierre tendre, & il faut fouiller très-profondément pour trouver la pierre dure ; ce n'eſt jamais qu'entre ces lits de pierre dure que l'on trouve des bancs de marbres ; ces marbres ſont diverſement colorés par les terres métalliques que les eaux pluviales introduiſent dans les couches par infiltration, après les avoir détachées des autres couches ſupérieures ; & on peut croire que dans tous les pays où il y a de la pierre, on trouveroit des marbres ſi l'on fouilloit aſſez profondément pour arriver aux bancs de pierre dure ; *quoto enim loco non ſuum marmor invenitur !* dit Pline ; c'eſt en effet une pierre bien plus commune qu'on ne le croit, & qui ne diffère des autres pierres que par la fineſſe du grain, qui la rend plus compacte & ſuſceptible d'un poli brillant, qualité qui lui eſt eſſentielle, & de laquelle elle a tiré ſa dénomination chez les Anciens.

Les fentes perpendiculaires des carrières & les joints des lits de pierre, ſont ſouvent remplis & incruſtés de certaines concrétions, qui ſont tantôt tranſparentes, comme

le cryſtal, & d'une figure régulière, & tantôt opaques & terreuſes; l'eau coule par les fentes perpendiculaires & elle pénètre même le tiſſu ſerré de la pierre; les pierres qui ſont poreuſes, s'imbibent d'une ſi grande quantité d'eau que la gelée les fait fendre & éclater. Les eaux pluviales en criblant à travers les lits d'une carrière & pendant le ſéjour qu'elles font dans les couches de marne, de pierre, de marbre, en détachent les molécules les moins adhérentes & les plus fines, & ſe chargent de toutes les matières qu'elles peuvent enlever ou diſſoudre. Ces eaux coulent d'abord le long des fentes perpendiculaires, elles pénètrent enſuite entre les lits de pierre, elles dépoſent entre les joints horizontaux auſſi-bien que dans les fentes perpendiculaires, les matières qu'elles ont entraînées, & elles y forment des congélations différentes, ſuivant les différentes matières qu'elles dépoſent; par exemple, lorſque ces eaux *gouttières* criblent à travers la marne, la craie ou la pierre tendre, la matière qu'elles dépoſent n'eſt auſſi qu'une marne très-pure & très-fine qui ſe pelotonne ordinairement dans les fentes perpendiculaires des rochers ſous la forme d'une ſubſtance poreuſe, molle, ordinairement fort blanche & très-légère, que les Naturaliſtes ont appelée *Lac lunæ* ou *Medulla ſaxi.*

Lorſque ces filets d'eau chargée de matière lapidifique s'écoulent par les joints horizontaux des lits de pierre tendre ou de craie, cette matière s'attache à la ſuperficie des blocs de pierre & elle y forme une croûte écailleuſe, blanche, légère & ſpongieuſe; c'eſt cette eſpèce de matière

que quelques auteurs ont nommée *Agaric minéral,* par ſa reſſemblance avec l'agaric végétal. Mais ſi la matière des couches a un certain degré de dureté, c'eſt-à-dire, ſi les lits de la carrière ſont de pierre dure ordinaire, de pierre propre à faire de la bonne chaux, le filtre étant alors plus ſerré, l'eau en ſortira chargée d'une matière lapidifique, plus pure, plus homogène & dont les molécules pourront s'engraîner plus exactement, s'unir plus intimement, & alors il s'en formera des congélations qui auront à peu près la dureté de la pierre & un peu de tranſparence, & l'on trouvera dans ces carrières ſur la ſuperficie des blocs, des incruſtations pierreuſes diſpoſées en ondes, qui rempliſſent entièrement les joints horizontaux.

Dans les grottes & dans les cavités des rochers, qu'on doit regarder comme les baſſins & les égoûts des fentes perpendiculaires, la direction diverſe des filets d'eau qui charient la matière lapidifique, donne aux concrétions qui en réſultent, des formes différentes, ce ſont ordinairement des culs-de-campe & des cônes renverſés qui ſont attachés à la voûte, ou bien ce ſont des cylindres creux & très blancs formés par des couches preſque concentriques à l'axe du cylindre, & ces congélations deſcendent quelquefois juſqu'à terre & forment dans ces lieux ſoûterrains des colonnes & mille autres figures auſſi bizarres que les noms qu'il a plû aux Naturaliſtes de leur donner, tels ſont ceux de ſtalactites, ſtélegmites, oſtéocolles, &c.

Enfin lorſque ces ſucs concrets ſortent immédiatement d'une matière très-dure, comme des marbres & des pierres dures,

dures, la matière lapidifique que l'eau charie étant auſſi homogène qu'elle peut l'être, & l'eau en ayant, pour ainſi dire, pluſtôt diſſous que détaché les petites parties conſtituantes, elle prend en s'uniſſant, une figure conſtante & régulière, elle forme des colonnes à pans, terminées par une pointe triangulaire, qui ſont tranſparentes & compoſées de couches obliques, c'eſt ce qu'on appelle *ſparr* ou *ſpalt*. Ordinairement cette matière eſt tranſparente & ſans couleur, mais quelquefois auſſi elle eſt colorée lorſque la pierre dure ou le marbre dont elle ſort, contient des parties métalliques. Ce ſparr a le degré de dureté de la pierre, il ſe diſſout, comme la pierre, par les eſprits acides, il ſe calcine au même degré de chaleur, ainſi on ne peut pas douter que ce ne ſoit de la vraie pierre, mais qui eſt devenue parfaitement homogène; on pourroit même dire que c'eſt de la pierre pure & élémentaire, de la pierre qui eſt ſous ſa forme propre & ſpécifique.

Cependant la pluſpart des Naturaliſtes regardent cette matière comme une ſubſtance diſtincte & exiſtante indépendamment de la pierre, c'eſt leur ſuc lapidifique ou cryſtallin, qui, ſelon eux, lie non ſeulement les parties de la pierre ordinaire, mais même celles du caillou; ce ſuc, diſent-ils, augmente la denſité des pierres par des infiltrations réitérées, il les rend chaque jour plus pierres qu'elles n'étoient, & il les convertit enfin en véritable caillou; & lorſque ce ſuc s'eſt fixé en ſparr, il reçoit par des infiltrations réitérées de ſemblables ſucs encore plus épurés qui en augmentent la denſité & la dureté, en ſorte que cette

matière ayant été ſucceſſivement ſparr, verre, enſuite cryſtal, elle devient diamant; ainſi toutes les pierres, ſelon eux, tendent à devenir caillou, & toutes les matières tranſparentes à devenir diamant.

Mais ſi cela eſt, pourquoi voyons-nous que dans de très-grands cantons, dans des provinces entières, ce ſuc cryſtallin ne forme que de la pierre, & que dans d'autres provinces il ne forme que du caillou! dira-t-on que ces deux terreins ne ſont pas auſſi anciens l'un que l'autre, que ce ſuc n'a pas eu le temps de circuler & d'agir auſſi long-temps dans l'un que dans l'autre, cela n'eſt pas probable! D'ailleurs d'où ce ſuc peut-il venir! s'il produit les pierres & les cailloux, qu'eſt-ce qui peut le produire lui-même! il eſt aiſé de voir qu'il n'exiſte pas indépendamment de ces matières, qui ſeules peuvent donner à l'eau qui les pénètre cette qualité pétrifiante toûjours relativement à leur nature & à leur caractère ſpécifique, en ſorte que dans les pierres elle forme du ſparr, & dans les cailloux du cryſtal, & il y a autant de différentes eſpèces de ce ſuc, qu'il y a de matières différentes qui peuvent le produire & deſquelles il peut ſortir. L'expérience eſt parfaitement d'accord avec ce que nous diſons; on trouvera toûjours que les eaux *gouttières* des carrières de pierres ordinaires forment des concrétions tendres & calcinables, comme ces pierres le ſont, qu'au contraire celles qui ſortent du roc vif & du caillou, forment des congélations dures & vitrifiables, & qui ont toutes les autres propriétés du caillou, comme les premières ont toutes celles de la

pierre; & les eaux qui ont pénétré des lits de matières minérales & métalliques, donnent lieu à la production des pyrites, des marcaſſites & des grains métalliques.

Nous avons dit qu'on pouvoit diviſer toutes les matières en deux grandes claſſes & par deux caractères généraux; les unes ſont vitrifiables, les autres ſont calcinables; l'argille & le caillou, la marne & la pierre peuvent être regardés comme les deux extrêmes de chacune de ces claſſes, dont les intervalles ſont remplis par la variété preſqu'infinie des mixtes qui ont toûjours pour baſe l'une ou l'autre de ces matières.

Les matières de la première claſſe ne peuvent jamais acquérir la nature & les propriétés de celles de l'autre; la pierre, quelqu'ancienne qu'on la ſuppoſe, ſera toûjours auſſi éloignée de la nature du caillou, que l'argille l'eſt de la marne: aucun agent connu ne ſera jamais capable de les faire ſortir du cercle de combinaiſons propres à leur nature; les pays où il n'y a que des marbres & de la pierre, n'auront jamais que des marbres & de la pierre, auſſi certainement que ceux où il n'y a que du grès, du caillou & du roc vif, n'auront jamais de la pierre ou du marbre.

Si l'on veut obſerver l'ordre & la diſtribution des matières dans une colline compoſée de matières vitrifiables, comme nous l'avons fait tout-à-l'heure dans une colline compoſée de matières calcinables, on trouvera ordinairement ſous la première couche de terre végétale un lit de glaiſe ou d'argille, matière vitrifiable & analogue au

caillou, & qui n'eſt, comme je l'ai dit, que du ſable vitrifiable décompoſé; ou bien on trouve ſous la terre végétale une couche de ſable vitrifiable; ce lit d'argille ou de ſable répond au lit de gravier qu'on trouve dans les collines compoſées de matières calcinables, après cette couche d'argille ou de ſable on trouve quelques lits de grès, qui le plus ſouvent n'ont pas plus d'un demi-pied d'épaiſſeur, & qui ſont diviſés en petits morceaux par une infinité de fentes perpendiculaires, comme le moëllon du 3me lit de la colline compoſée de matières calcinables. Sous ce lit de grès on en trouve pluſieurs autres de la même matière, & auſſi des couches de ſable vitrifiable, & le grès devient plus dur & ſe trouve en plus gros blocs à meſure que l'on deſcend; au deſſous de ces lits de grès on trouve une matière très-dure que j'ai appelée du *roc vif* ou *du caillou en grande maſſe*, c'eſt une matière très-dure, très-denſe, qui réſiſte à la lime, au burin, à tous les eſprits acides, beaucoup plus que n'y réſiſte le ſable vitrifiable & même le verre en poudre, ſur leſquels l'eau-forte paroît avoir quelque priſe; cette matière frappée avec un autre corps dure jette des étincelles & elle exhale une odeur de ſoufre très-pénétrante: j'ai cru devoir appeler cette matière du caillou en grande maſſe; il eſt ordinairement *ſtratiſié* ſur d'autres lits d'argille, d'ardoiſe, de charbon de terre & de ſable vitrifiable d'une très-grande épaiſſeur, & ces lits de cailloux en grande maſſe répondent encore aux couches de matières dures, & aux marbres qui ſervent de baſe aux collines compoſées de matières calcinables.

L'eau en coulant par les fentes perpendiculaires & en pénétrant les couches de ces fables vitrifiables, de ces grès, de ces argilles, de ces ardoifes, fe charge des parties les plus fines & les plus homogènes de ces matières, & elle en forme plufieurs concrétions différentes, telles que les talcs, les amiantes, & plufieurs autres matières qui ne font que des productions de ces ftillations de matières vitrifiables, comme nous l'expliquerons dans notre difcours fur les minéraux.

Le caillou, malgré fon extrême dureté & fa grande denfité, a auffi, comme le marbre ordinaire & comme la pierre dure, fes exudations, d'où réfultent des ftalactites de différentes efpèces, dont les variétés dans la tranfparence, les couleurs & la configuration font relatives à la différente nature du caillou qui les produit, & participent auffi des différentes matières métalliques ou hétérogènes qu'il contient; le cryftal de roche, toutes les pierres précieufes, blanches ou colorées, & même le diamant, peuvent être regardés comme des ftalactites de cette efpèce. Les cailloux en petite maffe, dont les couches font ordinairement concentriques, font auffi des ftalactites & des pierres parafites du caillou en grande maffe, & la plufpart des pierres fines opaques ne font que des efpèces de caillou; les matières du genre vitrifiable produifent, comme l'on voit, une auffi grande variété de concrétions que celles du genre calcinable, & ces concrétions produites par les cailloux font prefque toutes des pierres dures & précieufes, au lieu que celles de la pierre

calcinable ne ſont que des matières tendres & qui n'ont aucune valeur.

On trouve les fentes perpendiculaires dans le roc & dans les lits de caillou en grande maſſe, auſſi-bien que dans les lits de marbre & de pierre dure, ſouvent même elles y ſont plus larges, ce qui prouve que cette matière, en prenant corps, s'eſt encore plus deſſéchée que la pierre; l'une & l'autre de ces collines dont nous avons obſervé les couches, celle de matières calcinables & celle de matières vitrifiables ſont ſoûtenues tout au deſſous ſur l'argille ou ſur le ſable vitrifiable, qui ſont les matières communes & générales dont le globe eſt compoſé, & que je regarde comme les parties les plus légères, comme les ſcories de la matière vitrifiée dont il eſt rempli à l'intérieur; ainſi toutes les montagnes & toutes les plaines ont pour baſe commune l'argille ou le ſable. On voit par l'exemple du puits d'Amſterdam, par celui de Marly-la-Ville, qu'on trouve toûjours au plus profond du ſable vitrifiable, j'en rapporterai d'autres exemples dans mon diſcours ſur les minéraux.

On peut obſerver dans la pluſpart des rochers découverts que les parois des fentes perpendiculaires ſe correſpondent auſſi exactement que celles d'un morceau de bois fendu, & cette correſpondance ſe trouve auſſi-bien dans les fentes étroites que dans les plus larges. Dans les grandes carrières de l'Arabie, qui ſont preſque toutes de granit, ces fentes ou ſéparations perpendiculaires ſont très-ſenſibles & très-fréquentes, & quoiqu'il y en ait qui

aient jusqu'à vingt & trente aunes de large, cependant les côtés se rapportent exactement & laissent une profonde cavité entre les deux. *Voyez Voyage de Shaw, vol. II, page 83.* Il est assez ordinaire de trouver dans les fentes perpendiculaires des coquilles rompues en deux, de manière que chaque morceau demeure attaché à la pierre de chaque côté de la fente ; ce qui fait voir que ces coquilles étoient placées dans le solide de la couche horizontale lorsqu'elle étoit continue, & avant que la fente s'y fût faite. *Voyez Voodward, page 298.*

Il y a de certaines matières dans lesquelles les fentes perpendiculaires sont fort larges, comme dans les carrières que cite M. Shaw, c'est peut-être ce qui fait qu'elles y sont moins fréquentes, dans les carrières de roc vif & de granit les pierres peuvent se tirer en très-grandes masses, nous en connoissons des morceaux, comme les grands obélisques & les colonnes qu'on voit à Rome en tant d'endroits, qui ont plus de 60, 80, 100 & 150 pieds de longueur sans aucune interruption; ces énormes blocs sont tous d'une seule pierre continue. Il paroît que ces masses de granit ont été travaillées dans la carrière même, & qu'on leur donnoit telle épaisseur que l'on vouloit, à peu près comme nous voyons que dans les carrières de grès qui sont un peu profondes, on tire des blocs de telle épaisseur que l'on veut. Il y a d'autres matières où ces fentes perpendiculaires sont fort étroites, par exemple, elles sont fort étroites dans l'argille, dans la marne, dans la craie; elles sont au contraire plus larges dans les marbres

& dans la pluſpart des pierres dures. Il y en a qui ſont imperceptibles & qui ſont remplies d'une matière à peu près ſemblable à celle de la maſſe où elles ſe trouvent, & qui cependant interrompent la continuité des pierres, c'eſt ce que les ouvriers appellent des *poils;* lorſqu'ils débitent un grand morceau de pierre & qu'ils le réduiſent à une petite épaiſſeur, comme à un demi-pied, la pierre ſe caſſe dans la direction de ce poil: j'ai ſouvent remarqué dans le marbre & dans la pierre que ces poils traverſent le bloc tout entier, ainſi ils ne diffèrent des fentes perpendiculaires que parce qu'il n'y a pas ſolution totale de continuité. Ces eſpèces de fentes ſont remplies d'une matière tranſparente, & qui eſt du vrai ſparr. Il y a un grand nombre de fentes conſidérables entre les différens rochers qui compoſent les carrières de grès, cela vient de ce que ces rochers portent ſouvent ſur des baſes moins ſolides que celles des marbres ou des pierres calcinables, qui portent ordinairement ſur des glaiſes, au lieu que les grès ne ſont le plus ſouvent appuyés que ſur du ſable extrêmement fin: auſſi y a-t-il beaucoup d'endroits où l'on ne trouve pas les grès en grande maſſe; & dans la pluſpart des carrières où l'on tire le bon grès, on peut remarquer qu'il eſt en cubes & en parallélépipèdes poſés les uns ſur les autres d'une manière aſſez irrégulière, comme dans les collines de Fontainebleau, qui de loin paroiſſent être des ruines de bâtimens; cette diſpoſition irrégulière vient de ce que la baſe de ces collines eſt de ſable, & que les maſſes de grès ſe ſont éboulées, renverſées

&

& affaissées les unes sur les autres, sur-tout dans les endroits où on a travaillé autrefois pour tirer du grès, ce qui a formé un grand nombre de fentes & d'intervalles entre les blocs; & si on y veut faire attention, on remarquera dans tous les pays de sable & de grès, qu'il y a des morceaux de rochers & de grosses pierres dans le milieu des vallons & des plaines en très-grande quantité, au lieu que dans les pays de marbre & de pierre dure, ces morceaux dispersés & qui ont roulé du dessus des collines & du haut des montagnes, sont fort rares, ce qui ne vient que de la différente solidité de la base sur laquelle portent ces pierres, & de l'étendue des bancs de marbre & des pierres calcinables, qui est plus considérable que celle des grès.



PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE XVIII.
De l'effet des Pluies, des Marécages, des Bois soûterrains, des Eaux soûterraines.

NOUS avons dit que les pluies & les eaux courantes qu'elles produisent, détachent continuellement du sommet & de la croupe des montagnes les sables, les

terres, les graviers, &c. & qu'elles les entraînent dans les plaines, d'où les rivières & les fleuves en charient une partie dans les plaines plus baſſes, & ſouvent juſqu'à la mer; les plaines ſe rempliſſent donc ſucceſſivement & s'élèvent peu à peu, & les montagnes diminuent tous les jours & s'abaiſſent continuellement, & dans pluſieurs endroits on s'eſt aperçu de cet abaiſſement. Joſeph Blancanus rapporte ſur cela des faits qui étoient de notoriété publique dans ſon temps, & qui prouvent que les montagnes s'étoient abaiſſées au point que l'on voyoit des villages & des châteaux de pluſieurs endroits, d'où on ne pouvoit pas les voir autrefois. Dans la province de Darby en Angleterre, le clocher du village Craih n'étoit pas viſible en 1572 depuis une certaine montagne, à cauſe de la hauteur d'une autre montagne interpoſée, laquelle s'étend en Hopton & Wirkſworth, & 80 ou 100 ans après on voyoit ce clocher, & même une partie de l'égliſe. Le Docteur Plot donne un exemple pareil d'une montagne entre Sibbertoft & Ashby dans la province de Northampton. Les eaux entraînent non ſeulement les parties les plus légères des montagnes, comme la terre, le ſable, le gravier & les petites pierres, mais elles roulent même de très-gros rochers, ce qui en diminue conſidérablement la hauteur; en général, plus les montagnes ſont hautes & plus leur pente eſt roide, plus les rochers y ſont coupés à pic. Les plus hautes montagnes du pays de Galles ont des rochers extrêmement droits & fort nus, on voit les copeaux de ces rochers (ſi on peut ſe ſervir de ce nom) en gros

monceaux à leurs pieds ; ce ſont les gelées & les eaux qui les ſéparent & les entraînent ; ainſi ce ne ſont pas ſeulement les montagnes de ſable & de terre que les pluies rabaiſſent, mais, comme l'on voit, elles attaquent les rochers les plus durs, & en entraînent les fragmens juſque dans les vallées. Il arriva dans la vallée de Nant-phrancon en 1685, qu'une partie d'un gros rocher qui ne portoit que ſur une baſe étroite, ayant été minée par les eaux, tomba & ſe rompit en pluſieurs morceaux avec plus d'un millier d'autres pierres, dont la plus groſſe fit en deſcendant une tranchée conſidérable juſque dans la plaine, où elle continua à cheminer dans une petite prairie, & traverſa une petite rivière de l'autre côté de laquelle elle s'arrêta. C'eſt à de pareils accidens qu'on doit attribuer l'origine de toutes les groſſes pierres que l'on trouve ordinairement çà & là dans les vallées voiſines des montagnes. On doit ſe ſouvenir, à l'occaſion de cette obſervation, de ce que nous avons dit dans l'article précédent, ſavoir, que ces rochers & ces groſſes pierres diſperſées ſont bien plus communes dans les pays dont les montagnes ſont de ſable & de grès, que dans ceux où elles ſont de marbre & de glaiſe, parce que le ſable qui ſert de baſe au rocher, eſt un fondement moins ſolide que la glaiſe.

Pour donner une idée de la quantité de terre que les pluies détachent des montagnes & qu'elles entraînent dans les vallées, nous pouvons citer un fait rapporté par le Docteur Plot : il dit dans ſon Hiſtoire Naturelle de Stafford, qu'on a trouvé dans la terre, à 18 pieds de profondeur, un

grand nombre de pièces de monnoie frappées du temps d'Édouard IV, c'eſt-à-dire, 200 ans auparavant, en ſorte que ce terrein, qui eſt marécageux, s'eſt augmenté d'environ un pied en onze ans, ou d'un pouce & un douzième par an. On peut encore faire une obſervation ſemblable ſur des arbres enterrés à 17 pieds de profondeur, au deſſous deſquels on a trouvé des médailles de Jules Céſar; ainſi les terres amenées du deſſus des montagnes dans les plaines par les eaux courantes, ne laiſſent pas d'augmenter très-conſidérablement l'élévation du terrein des plaines.

Ces graviers, ces ſables & ces terres que les eaux détachent des montagnes & qu'elles entraînent dans les plaines, y forment des couches qu'il ne faut pas confondre avec les couches anciennes & originaires de la terre. On doit mettre dans la claſſe de ces nouvelles couches, celles de tuf, de pierre molle, de gravier & de ſable dont les grains ſont lavés & arrondis; on doit y rapporter auſſi les couches de pierre qui ſe ſont faites par une eſpèce de dépôt & d'incruſtation, toutes ces couches ne doivent pas leur origine au mouvement & aux ſédimens des eaux de la mer. On trouve dans ces tufs & dans ces pierres molles & imparfaites une infinité de végétaux, de feuilles d'arbres, de coquilles terreſtres ou fluviatiles, de petits os d'animaux terreſtres, & jamais de coquilles ni d'autres productions marines; ce qui prouve évidemment, auſſi-bien que leur peu de ſolidité, que ces couches ſe ſont formées ſur la ſurface de la terre sèche, & qu'elles ſont

bien plus nouvelles que les marbres & les autres pierres qui contiennent des coquilles, & qui se sont formées autrefois dans la mer. Les tufs & toutes ces pierres nouvelles paroissent avoir de la dureté & de la solidité lorsqu'on les tire, mais si on veut les employer, on trouve que l'air & les pluies les dissolvent bien-tôt; leur substance est même si différente de la vraie pierre, que lorsqu'on les réduit en petites parties & qu'on en veut faire du sable, elles se convertissent bien-tôt en une espèce de terre & de boue; les stalactites & les autres concrétions pierreuses que M. de Tournefort prenoit pour des marbres qui avoient végété, ne sont pas de vraies pierres, non plus que celles qui sont formées par les incrustations. Nous avons déjà fait voir que les tufs ne sont pas de l'ancienne formation, & qu'on ne doit pas les ranger dans la classe des pierres. Le tuf est une matière imparfaite, différente de la pierre & de la terre, & qui tire son origine de toutes deux par le moyen de l'eau des pluies, comme les incrustations pierreuses tirent la leur du dépôt des eaux de certaines fontaines, ainsi les couches de ces matières ne sont pas anciennes & n'ont pas été formées, comme les autres, par le sédiment des eaux de la mer; les couches de tourbes doivent être aussi regardées comme des couches nouvelles qui ont été produites par l'entassement successif des arbres & des autres végétaux à demi-pourris, & qui ne se sont conservés que parce qu'ils se sont trouvés dans des terres bitumineuses, qui les ont empêché de se corrompre en entier. On ne trouve dans toutes ces nouvelles couches

de tuf, ou de pierre molle, ou de pierre formée par des dépôts, ou de tourbes, aucune production marine, mais on y trouve au contraire beaucoup de végétaux, d'os d'animaux terrestres, de coquilles fluviatiles & terrestres, comme on peut le voir dans les prairies de la province de Northampton auprès d'Ashby, où l'on a trouvé un grand nombre de coquilles d'escargots, avec des plantes, des herbes & plusieurs coquilles fluviatiles, bien conservées à quelques pieds de profondeur sous terre, sans aucunes coquilles marines. *Voy. Transf. Phil. Abr. vol. IV, page 271.* Les eaux qui roulent sur la surface de la terre, ont formé toutes ces nouvelles couches en changeant souvent de lit & en se répandant de tous côtés; une partie de ces eaux pénètre à l'intérieur & coule à travers les fentes des rochers & des pierres; & ce qui fait qu'on ne trouve point d'eau dans les pays élevés, non plus qu'au dessus des collines, c'est parce que toutes les hauteurs de la terre sont ordinairement composées de pierres & de rochers, sur-tout vers le sommet. Il faut, pour trouver de l'eau, creuser dans la pierre & dans le rocher jusqu'à ce qu'on parvienne à la base, c'est-à-dire, à la glaise ou à la terre ferme sur laquelle portent ces rochers, & on ne trouve point d'eau tant que l'épaisseur de pierre n'est pas percée jusqu'au dessous, comme je l'ai observé dans plusieurs puits creusés dans les lieux élevés; & lorsque la hauteur des rochers, c'est-à-dire, l'épaisseur de la pierre qu'il faut percer, est fort considérable, comme dans les hautes montagnes, où les rochers ont souvent plus de

mille pieds d'élévation, il eſt impoſſible d'y faire des puits, & par conſéquent d'avoir de l'eau. Il y a même de grandes étendues de terre où l'eau manque abſolument, comme dans l'Arabie pétrée, qui eſt un déſert où il ne pleut jamais, où des ſables brûlans couvrent toute la ſurface de la terre, où il n'y a preſque point de terre végétale, où le peu de plantes qui s'y trouvent, languiſſent; les ſources & les puits y ſont ſi rares, que l'on n'en compte que cinq depuis le Caire juſqu'au mont Sinaï, encore l'eau en eſt-elle amère & ſaumâtre.

Lorſque les eaux qui ſont à la ſurface de la terre ne peuvent trouver d'écoulement, elles forment des marais & des marécages; les plus fameux marais de l'Europe, ſont ceux de Moſcovie à la ſource du Tanaïs, ceux de Finlande, où ſont les grands marais Savolax & Énaſak; il y en a auſſi en Hollande, en Weſtphalie & dans pluſieurs autres pays bas: en Aſie on a les marais de l'Euphrate, ceux de la Tartarie, le Palus Méotide; cependant en général il y en a moins en Aſie & en Afrique qu'en Europe, mais l'Amérique n'eſt, pour ainſi dire, qu'un marais continu dans toutes ſes plaines; cette grande quantité de marais, eſt une preuve de la nouveauté du pays & du petit nombre des habitans, encore plus que du peu d'induſtrie.

Il y a de très-grands marécages en Angleterre dans la province de Lincoln près de la mer, qui a perdu beaucoup de terrein d'un côté & en a gagné de l'autre. On trouve dans l'ancien terrein une grande quantité d'arbres qui y ſont enterrés au deſſous du nouveau terrein amené par

les eaux ; on en trouve de même en grande quantité en Écosse, à l'embouchûre de la rivière Neff. Auprès de Bruges en Flandre, en fouillant à 40 ou 50 pieds de profondeur, on trouve une très-grande quantité d'arbres aussi près les uns des autres que dans une forêt, les troncs, les rameaux & les feuilles sont si bien conservés qu'on distingue aisément les différentes espèces d'arbres. Il y a 500 ans que cette terre où l'on trouve des arbres, étoit une mer, & avant ce temps-là on n'a point de mémoire ni de tradition que jamais cette terre eût existé : cependant il est nécessaire que cela ait été ainsi dans le temps que ces arbres ont crû & végété, ainsi le terrein qui dans les temps les plus reculés étoit une terre ferme couverte de bois, a été ensuite couvert par les eaux de la mer qui y ont amené 40 ou 50 pieds d'épaisseur de terre, & ensuite ces eaux se sont retirées. On a de même trouvé une grande quantité d'arbres soûterrains à Youle dans la province d'Yorck à douze milles au dessous de la ville sur la rivière Humber, il y en a qui sont si gros qu'on s'en sert pour bâtir, & on assure, peut-être mal-à-propos, que ce bois est aussi durable & d'aussi bon service que le chêne, on en coupe en petites baguettes & en longs copeaux que l'on envoie vendre dans les villes voisines, & les gens s'en servent pour allumer leur pipe. Tous ces arbres paroissent rompus, & les troncs sont séparés de leurs racines, comme des arbres que la violence d'un ouragan ou d'une inondation auroit cassés & emportés ; ce bois ressemble beaucoup au sapin, il a la même odeur lorsqu'on le brûle,

brûle, & fait des charbons de la même eſpèce. *Voyez Tranſ. Phil. n°. 228.* Dans l'iſle de Man on trouve dans un marais qui a ſix milles de long & trois milles de large, appelé *Curragh,* des arbres ſoûterrains qui ſont des ſapins, & quoiqu'ils ſoient à 18 ou 20 pieds de profondeur, ils ſont cependant fermes ſur leurs racines. *Voyez Ray's Diſcourſes, page 232.* On en trouve ordinairement dans tous les grands marais, dans les fondrières & dans la pluſpart des endroits marécageux, dans les provinces de Sommerſet, de Cheſter, de Lancaſtre, de Stafford. Il y a de certains endroits où l'on trouve des arbres ſous terre, qui ont été coupés, ſciés, équarris & travaillés par les hommes : on y a même trouvé des coignées & des ſerpes, & entre Bermingham & Brumley dans la province de Lincoln, il y a des collines élevées de ſable fin & léger que les pluies & les vents emportent & tranſportent en laiſſant à ſec & à découvert des racines de grands ſapins, où l'impreſſion de la coignée paroît encore auſſi fraîche que ſi elle venoit d'être faite. Ces collines ſe ſeront ſans doute formées, comme les dunes, par des amas de ſable que la mer a apporté & accumulé, & ſur leſquels ces ſapins auront pû croître, enſuite ils auront été recouverts par d'autres ſables qui y auront été amenés comme les premiers, par des inondations ou par des vents violens, On trouve auſſi une grande quantité de ces arbres ſoûterrains dans les terres marécageuſes de Hollande, dans la Friſe & auprès de Groningue, & c'eſt de là que viennent les tourbes qu'on brûle dans tout le pays.

On trouve dans la terre une infinité d'arbres grands & petits de toute eſpèce, comme ſapins, chênes, bouleaux, hêtres, ifs, aubépins, ſaules, frênes; dans les marais de Lincoln, le long de la rivière d'Ouſe, & dans la province d'Yorck en Hatfield-chace, ces arbres ſont droits & plantés comme on les voit dans une forêt. Les chênes ſont fort durs, & on en emploie dans les bâtimens, où ils durent fort long-temps *, les frênes ſont tendres & tombent en pouſſière, auſſi-bien que les ſaules; on en trouve qui ont été équarris, d'autres ſciés, d'autres percés, avec des coignées rompues, & des haches dont la forme reſſemble à celle des couteaux de ſacrifice. On y trouve auſſi des noiſettes, des glands & des cones de ſapins en grande quantité. Pluſieurs autres endroits marécageux de l'Angleterre & de l'Irlande ſont remplis de troncs d'arbres, auſſi-bien que les marais de France & de Suiſſe, de Savoie & d'Italie. *Voyez Tranſ. Phil. Abr. volume IV, page 218, &c.*

Dans la ville de Modène & à quatre milles aux environs, en quelqu'endroit qu'on fouille, lorſqu'on eſt parparvenu à la profondeur de 63 pieds & qu'on a percé la terre à 5 pieds de profondeur de plus avec une tarrière, l'eau jaillit avec une ſi grande force que le puits ſe remplit en fort peu de temps preſque juſqu'au deſſus, cette eau

* Je doute beaucoup de la vérité de ce fait, tous les arbres qu'on tire de la terre, au moins tous ceux que j'ai vûs, ſoit chênes, ſoit autres, perdent en ſe deſſéchant, toute la ſolidité quils paroiſſent avoir d'abord, & ne doivent jamais être employés dans les bâtimens.

coule continuellement & ne diminue ni n'augmente par la pluie ou par la ſéchereſſe; ce qu'il y a de remarquable dans ce terrein, c'eſt que lorſqu'on eſt parvenu à 14 pieds de profondeur, on trouve les décombremens & les ruines d'une ancienne ville, des rues pavées, des planchers, des maiſons, différentes pièces de moſaïque; après quoi on trouve une terre aſſez ſolide & qu'on croiroit n'avoir jamais été remuée, cependant au deſſous on trouve une terre humide & mêlée de végétaux, & à 26 pieds des arbres tout entiers, comme des noiſetiers avec les noiſettes deſſus, & une grande quantité de branches & de feuilles d'arbres; à 28 pieds on trouve une craie tendre mêlée de beaucoup de coquillages, & ce lit a 11 pieds d'épaiſſeur, après quoi on retrouve encore des végétaux, des feuilles & des branches, & ainſi alternativement de la craie & une terre mêlée de végétaux juſqu'à la profondeur de 63 pieds, à laquelle profondeur eſt un lit de ſable mêlé de petit gravier & de coquilles ſemblables à celles qu'on trouve ſur les côtes de la mer d'Italie; ces lits ſucceſſifs de terre marécageuſe & de craie ſe trouvent toûjours dans le même ordre, en quelqu'endroit qu'on fouille, & quelquefois la tarrière trouve de gros troncs d'arbres qu'il faut percer, ce qui donne beaucoup de peine aux ouvriers; on y trouve auſſi des os, du charbon de terre, des cailloux & des morceaux de fer. Ramazzini qui rapporte ces faits, croit que le golfe de Veniſe s'étendoit autrefois juſqu'à Modène & au delà, & que par la ſucceſſion des temps les rivières,

& peut-être les inondations de la mer, ont formé ſucceſſivement ce terrein.

Je ne m'étendrai pas davantage ici ſur les variétés que préſentent ces couches de nouvelle formation, il ſuffit d'avoir montré qu'elles n'ont pas d'autres cauſes que les eaux courantes ou ſtagnantes qui ſont à la ſurface de la Terre, & qu'elles ne ſont jamais auſſi dures, ni auſſi ſolides que les couches anciennes qui ſe ſont formées ſous les eaux de la mer.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE XIX.
Des changemens de terres en mers, & de mers en terres.

IL paroît par ce que nous avons dit dans les articles I, VII, VIII & IX, qu'il eſt arrivé au globe terreſtre de grands changemens qu'on peut regarder comme géneraux, & il eſt certain par ce que nous avons rapporté dans les autres articles, que la ſurface de la Terre a ſouffert des altérations particulières : quoique l'ordre, ou pluſtôt la ſucceſſion de ces altérations ou de ces changemens particuliers ne nous ſoit pas bien connue, nous en connoiſſons

cependant les causes principales, nous sommes même en état d'en distinguer les différens effets; & si nous pouvions rassembler tous les indices & tous les faits que l'histoire naturelle & l'histoire civile nous fournissent au sujet des révolutions arrivées à la surface de la Terre, nous ne doutons pas que la Théorie que nous avons donnée n'en devînt bien plus plausible.

L'une des principales causes des changemens qui arrivent sur la terre, c'est le mouvement de la mer, mouvement qu'elle a éprouvé de tout temps; car dès la création il y a eu le soleil, la lune, la terre, les eaux, l'air, &c. dès-lors le flux & le reflux, le mouvement d'orient en occident, celui des vents & des courans se sont fait sentir, les eaux ont eu dès-lors les mêmes mouvemens que nous remarquons aujourd'hui dans la mer; & quand même on supposeroit que l'axe du globe auroit eu une autre inclinaison, & que les continens terrestres aussi-bien que les mers auroient eu une autre disposition, cela ne détruit point le mouvement du flux & du reflux, non plus que la cause & l'effet des vents; il suffit que l'immense quantité d'eau qui remplit le vaste espace des mers, se soit trouvé rassemblée quelque part sur le globe de la terre, pour que le flux & le reflux, & les autres mouvemens de la mer aient été produits.

Lorsqu'une fois on a commencé à soupçonner qu'il se pouvoit bien que notre continent eût autrefois été le fond d'une mer, on se le persuade bien-tôt à n'en pouvoir douter; d'un côté ces débris de la mer qu'on trouve par-tout,

de l'autre la ſituation horizontale des couches de la terre, & enfin cette diſpoſition des collines & des montagnes qui ſe correſpondent, me paroiſſent autant de preuves convaincantes; car en conſidérant les plaines, les vallées, les collines, on voit clairement que la ſurface de la terre a été figurée par les eaux; en examinant l'intérieur des coquilles qui ſont renfermées dans les pierres, on reconnoît évidemment que ces pierres ſe ſont formées par le ſédiment des eaux, puiſque les coquilles ſont remplies de la matière même de la pierre qui les environne; & enfin en réfléchiſſant ſur la forme des collines dont les angles ſaillans répondent toûjours aux angles rentrans des collines oppoſées, on ne peut pas douter que cette direction ne ſoit l'ouvrage des courans de la mer: à la vérité depuis que notre continent eſt découvert, la forme de la ſurface a un peu changé, les montagnes ont diminué de hauteur, les plaines ſe ſont élevées, les angles des collines ſont devenus plus obtus, pluſieurs matières entraînées par les fleuves ſe ſont arrondies, il s'eſt formé des couches de tuf, de pierre molle, de gravier, &c. mais l'eſſentiel eſt demeuré, la forme ancienne ſe reconnoît encore, & je ſuis perſuadé que tout le monde peut ſe convaincre par ſes yeux de tout ce que nous avons dit à ce ſujet, & que quiconque aura bien voulu ſuivre nos obſervations & nos preuves, ne doutera pas que la terre n'ait été autrefois ſous les eaux de la mer, & que ce ne ſoit les courans de la mer qui aient donné à la ſurface de la terre la forme que nous voyons.

Le mouvement principal des eaux de la mer eſt, comme

nous l'avons dit, d'orient en occident; auſſi il nous paroît que la mer a gagné ſur les côtes orientales, tant de l'ancien que du nouveau continent, un eſpace d'environ 500 lieues; on doit ſe ſouvenir des preuves que nous en avons données dans l'article XI, & nous pouvons y ajoûter que tous les détroits qui joignent les mers, ſont dirigés d'orient en occident, le détroit de Magellan, les deux détroits de Forbisher, celui de Hudſon, le détroit de l'iſle de Ceylan, ceux de la mer de Corée & de Kamtſchatka ont tous cette direction, & paroiſſent avoir été formés par l'irruption des eaux qui, étant pouſſées d'orient en occident, ſe ſont ouvert ces paſſages dans la même direction dans laquelle elles éprouvent auſſi un mouvement plus conſidérable que dans toutes les autres directions; car il y a dans tous ces détroits des marées très-violentes, au lieu que dans ceux qui ſont ſitués ſur les côtes occidentales, comme l'eſt celui de Gibraltar, celui du Sund, &c. le mouvement des marées eſt preſqu'inſenſible.

Les inégalités du fond de la mer changent la direction du mouvement des eaux, elles ont été produites ſucceſſivement par les ſédimens de l'eau & par les matières qu'elle a tranſportées, ſoit par ſon mouvement de flux & de reflux, ſoit par d'autres mouvemens; car nous ne donnons pas pour cauſe unique de ces inégalités le mouvement du flux & du reflux, nous avons ſeulement donné cette cauſe comme la principale & la première, parce qu'elle eſt la plus conſtante & qu'elle agit ſans interruption, mais on doit auſſi admettre comme cauſe l'action

des vents, ils agissent même à la surface de l'eau avec une toute autre violence que les marées, & l'agitation qu'ils communiquent à la mer est bien plus considérable pour les effets extérieurs, elle s'étend même à des profondeurs considérables comme on le voit par les matières qui se détachent, par la tempête, du fond des mers, & qui ne sont presque jamais rejetées sur les rivages que dans les temps d'orages.

Nous avons dit qu'entre les tropiques, & même à quelques degrés au delà, il règne continuellement un vent d'est: ce vent, qui contribue au mouvement général de la mer d'orient en occident, est aussi ancien que le flux & le reflux, puisqu'il dépend du cours du soleil & de la raréfaction de l'air, produite par la chaleur de cet astre. Voilà donc deux causes de mouvement réunies, & plus grandes sous l'équateur que par-tout ailleurs; la première, le flux & le reflux qui, comme l'on sait, est plus sensible dans les climats méridionaux; & la seconde, le vent d'est qui souffle continuellement dans ces mêmes climats; ces deux causes ont concouru depuis la formation du globe à produire les mêmes effets, c'est-à-dire, à faire mouvoir les eaux d'orient en occident, & à les agiter avec plus de force dans cette partie du monde que dans toutes les autres; c'est pour cela que les plus grandes inégalités de la surface du globe se trouvent entre les tropiques. La partie de l'Afrique comprise entre ces deux cercles, n'est, pour ainsi dire, qu'un groupe de montagnes dont les différentes chaînes s'étendent pour la plusspart,

plufpart, d'orient en occident, comme on peut s'en affurer en confidérant la direction des grands fleuves de cette partie de l'Afrique; il en eft de même de la partie de l'Afie & de celle de l'Amérique qui font comprifes entre les tropiques, & l'on doit juger de l'inégalité de la furface de ces climats par la quantité de hautes montagnes & d'ifles qu'on y trouve.

De la combinaifon du mouvement général de la mer d'orient en occident, de celui du flux & du reflux, de celui que produifent les courans, & encore de celui que forment les vents, il a réfulté une infinité de différens effets, tant fur le fond de la mer que fur les côtes & les continens. Varenius dit qu'il eft très-probable que les golfes & les détroits ont été formés par l'effort réitéré de l'océan contre les terres; que la mer méditerranée, les golfes d'Arabie, de Bengale & de Cambaye ont été formés par l'irruption des eaux, auffi-bien que les détroits entre la Sicile & l'Italie, entre Ceylan & l'Inde, entre la Grèce & l'Eubée, & qu'il en eft de même du détroit des Manilles, de celui de Magellan & de celui de Dannemark; qu'une preuve des irruptions de l'océan fur les continens, qu'une preuve qu'il a abandonné différens terreins, c'eft qu'on ne trouve que très-peu d'ifles dans le milieu des grandes mers, & jamais un grand nombre d'ifles voifines les unes des autres; que dans l'efpace immenfe qu'occupe la mer pacifique, à peine trouve-t-on deux ou trois petites ifles vers le milieu; que dans le vafte océan Atlantique entre l'Afrique & le Brefil, on ne trouve que les petites

isles de Sainte-Hélène & de l'Ascension, mais que toutes les isles sont auprès des grands continens, comme les isles de l'Archipel auprès du continent de l'Europe & de l'Asie, les Canaries auprès de l'Afrique, toutes les isles de la mer des Indes auprès du continent oriental, les isles Antilles auprès de celui de l'Amérique, & qu'il n'y a que les Açores qui soient fort avancées dans la mer entre l'Europe & l'Amérique.

Les habitans de Ceylan disent que leur isle a été séparée de la presqu'isle de l'Inde par une irruption de l'océan, & cette tradition populaire est assez vrai-semblable; on croit aussi que l'isle de Sumatra a été séparée de Malaye, le grand nombre d'écueils & de bancs de sable qu'on trouve entre deux semble le prouver. Les Malabares assurent que les isles Maldives faisoient partie du continent de l'Inde, & en général on peut croire que toutes les isles orientales ont été séparées des continens par une irruption de l'océan. *Voyez Varen. Geogr. pages 203, 217 & 220.*

Il paroît qu'autrefois l'isle de la Grande-Bretagne faisoit partie du continent, & que l'Angleterre tenoit à la France, les lits de terre & de pierre, qui sont les mêmes des deux côtés du pas de Calais, le peu de profondeur de ce détroit semblent l'indiquer: en supposant, dit le Docteur Wallis, comme tout paroît l'indiquer, que l'Angleterre communiquoit autrefois à la France par un isthme au dessous de Douvres & de Calais, les grandes mers des deux côtés battoient les côtes de cet isthme par un flux impétueux, deux fois en 24 heures; la mer d'Allemagne, qui est entre

l'Angleterre & la Hollande, frappoit cet iſthme du côté de l'eſt, & la mer de France du côté de l'oueſt, cela ſuffit avec le temps pour uſer & détruire une langue de terre étroite, telle que nous ſuppoſons qu'étoit autrefois cet iſthme: le flux de la mer de France agiſſant avec grande violence, non ſeulement contre l'iſthme, mais auſſi contre les côtes de France & d'Angleterre, doit néceſſairement, par le mouvement des eaux, avoir enlevé une grande quantité de ſable, de terre, de vaſe de tous les endroits contre leſquels la mer agiſſoit; mais étant arrêtée dans ſon courant par cet iſthme, elle ne doit pas avoir dépoſé, comme on pourroit le croire, des ſédimens contre l'iſthme, mais elle les aura tranſportés dans la grande plaine qui forme actuellement le marécage de Romne, qui a quatorze milles de long ſur huit de large; car quiconque a vû cette plaine, ne peut pas douter qu'elle n'ait été autrefois ſous les eaux de la mer, puiſque dans les hautes marées elle ſeroit encore en partie inondée ſans les digues de Dimchurch.

La mer d'Allemagne doit avoir agi de même contre l'iſthme & contre les côtes d'Angleterre & de Flandre, & elle aura emporté les ſédimens en Hollande & en Zélande, dont le terrein qui étoit autrefois ſous les eaux, s'eſt élevé de plus de 40 pieds; de l'autre côté ſur la côte d'Angleterre, la mer d'Allemagne devoit occuper cette large vallée où coule actuellement la rivière de Sture, à plus de vingt milles de diſtance, à commencer par Sandwich, Cantorberi, Chattam, Chilham juſqu'à Ashford, & peut-être plus loin; le terrein eſt actuellement beaucoup

plus élevé qu'il ne l'étoit autrefois, puisqu'à Chattam on a trouvé les os d'un hippopotame enterrés à 17 pieds de profondeur, des ancres de vaisseaux & des coquilles marines.

Or il est très-vrai-semblable que la mer peut former de nouveaux terreins en y apportant les sables, la terre, la vase, &c. car nous voyons sous nos yeux que dans l'isle d'Okney, qui est adjacente à la côte marécageuse de Romne, il y avoit un terrein bas toûjours en danger d'être inondé par la rivière Rother, mais en moins de 60 ans la mer a élevé ce terrein considérablement en y amenant à chaque flux & reflux une quantité considérable de terre & de vase, & en même temps elle a creusé si fort le canal par où elle entre, qu'en moins de 50 ans la profondeur de ce canal est devenue assez grande pour recevoir de gros vaisseaux, au lieu qu'auparavant c'étoit un gué où les hommes pouvoient passer.

La même chose est arrivée auprès de la côte de Norfolck, & c'est de cette façon que s'est formé le banc de sable qui s'étend obliquement depuis la côte de Norfolck vers la côte de Zélande; ce banc est l'endroit où les marées de la mer d'Allemagne & de la mer de France se rencontrent depuis que l'isthme a été rompu, & c'est-là où se déposent les terres & les sables entraînés des côtes; on ne peut pas dire si avec le temps ce banc de sable ne formera pas un nouvel isthme, &c. *Voyez Transf. Phil. Abr. vol. IV, page 227.*

Il y a grande apparence, dit Ray, que l'isle de la Grande-Bretagne étoit autrefois jointe à la France & faisoit partie du

continent; on ne ſait point ſi c'eſt par un tremblement de terre, ou par une irruption de l'océan, ou par le travail des hommes, à cauſe de l'utilité & de la commodité du paſſage, ou par d'autres raiſons; mais ce qui prouve que cette iſle faiſoit partie du continent, c'eſt que les rochers & les côtes des deux côtés ſont de même nature & compoſés des mêmes matières, à la même hauteur, en ſorte que l'on trouve le long des côtes de Douvres les mêmes lits de pierre & de craie que l'on trouve entre Calais & Boulogne; la longueur de ces rochers le long de ces côtes eſt à très-peu près la même de chaque côté, c'eſt-à-dire, d'environ ſix milles; le peu de largeur du canal qui dans cet endroit n'a pas plus de vingt-quatre milles anglois de largeur, & le peu de profondeur, eu égard à la mer voiſine, font croire que l'Angleterre a été ſéparée de la France par accident; on peut ajoûter à ces preuves, qu'il y avoit autrefois des loups & même des ours dans cette iſle, & il n'eſt pas à préſumer qu'ils y ſoient venus à la nage, ni que les hommes aient tranſporté ces animaux nuiſibles; car en général on trouve les animaux nuiſibles des continens dans toutes les iſles qui en ſont fort voiſines, & jamais dans celles qui en ſont éloignées, comme les Eſpagnols l'ont obſervé lorſqu'ils ſont arrivés en Amérique. *Voyez Ray's Diſcourſes, page 208.*

Du temps de Henri I Roi d'Angleterre il arriva une grande inondation dans une partie de la Flandre par une irruption de la mer; en 1446 une pareille irruption fit périr plus de 10000 perſonnes ſur le territoire de Dordrecht, &

plus de 100000 autour de Dullart, en Frise & en Zélande, & il y eut dans ces deux provinces plus de deux ou trois cens villages de submergés, on voit encore les sommets de leurs tours & les pointes de leurs clochers qui s'élèvent un peu au dessus des eaux.

Sur les côtes de France, d'Angleterre, de Hollande, d'Allemagne, de Prusse, la mer s'est éloignée en beaucoup d'endroits. Hubert Thomas dit dans sa description du pays de Liége, que la mer environnoit autrefois les murailles de la ville de Tongres, qui maintenant en est éloignée de 35 lieues, ce qu'il prouve par plusieurs bonnes raisons, & entr'autres il dit qu'on voyoit encore de son temps les anneaux de fer dans les murailles auxquelles on attachoit les vaisseaux qui y arrivoient. On peut encore regarder comme des terres abandonnées par la mer, en Angleterre les grands marais de Lincoln & l'isle d'Ély, en France la Crau de la Provence, & même la mer s'est éloignée assez considérablement à l'embouchûre du Rhône depuis l'année 1665. En Italie il s'est formé de même un terrein considérable à l'embouchûre de l'Arne, & Ravenne qui autrefois étoit un port de mer des Exarques, n'est plus une ville maritime; toute la Hollande paroît être un terrein nouveau, où la surface de la terre est presque de niveau avec le fond de la mer, quoique le pays se soit considérablement élevé & s'élève tous les jours par les limons & les terres que le Rhin, la Meuse, &c. y amènent; car autrefois on comptoit que le terrein de la Hollande étoit en plusieurs endroits de 50 pieds plus bas que le fond de la mer.

On prétend qu'en l'année 860, la mer dans une tempête furieuse amena vers la côte une si grande quantité de sables qu'ils fermèrent l'embouchûre du Rhin auprès de Catt, & que ce fleuve inonda tout le pays, renversa les arbres & les maisons, & se jeta dans le lit de la Meuse, En 1421 il y eut une autre inondation qui sépara la ville de Dordrecht de la terre ferme, submergea soixante & douze villages, plusieurs châteaux, noya 100000 ames, & fit périr une infinité de bestiaux. La digue de l'Issel se rompit en 1638 par quantité de glaces que le Rhtn entraînoit, qui ayant bouché le passage de l'eau, firent une ouverture de quelques toises à la digue, & une partie de la province fut inondée avant qu'on eût pû réparer la bréche; en 1682 il y eut une pareille inondation dans la province de Zélande, qui submergea plus de trente villages, & causa la perte d'une infinité de monde & de bestiaux qui furent surpris la nuit par les eaux. Ce fut un bonheur pour la Hollande que le vent de sud-est gagna sur celui qui lui étoit opposé; car la mer étoit si enflée que les eaux étoient de 18 pieds plus hautes que les terres les plus élevées de la province, à la réserve des dunes. *Voyez les Voyages hist. de l'Europe, tome V, page 70.*

Dans la province de Kent en Angleterre, il y avoit à Hith un port qui s'est comblé malgré tous les soins que l'on a pris pour l'empêcher, & malgré la dépense qu'on a faite plusieurs fois pour le vuider; on y trouve une multitude étonnante de galets & de coquillages apportés par la mer dans l'étendue de plusieurs milles, qui s'y sont

amoncelés autrefois, & qui de nos jours ont été recouverts par de la vase & de la terre sur laquelle sont actuellement des pâturages; d'autre côté il y a des terres fermes que la mer avec le temps vient à gagner & à couvrir, comme les terres de Goodwin qui appartenoient à un Seigneur de ce nom, & qui à présent ne sont plus que des sables couverts par les eaux de la mer; ainsi la mer gagne en plusieurs endroits du terrein, & en perd dans d'autres, cela dépend de la différente situation des côtes & des endroits où le mouvement des marées s'arrête, où les eaux transportent d'un endroit à l'autre les terres, les sables, les coquilles, &c. *Voyez Transactions Philosoph. Abr. vol. IV. page 234.*

Sur la montagne de Stella en Portugal il y a un lac dans lequel on a trouvé des débris de vaisseaux, quoique cette montagne soit éloignée de la mer de plus de 12 lieues. *Voyez la Géographie de Gordon, édition de Londres, 1733, page 149.* Sabinius dans ses Commentaires sur les Métamorphoses d'Ovide, dit qu'il paroît par les monumens de l'Histoire, qu'en l'année 1460 on trouva dans une mine des Alpes un vaisseau avec ses ancres.

Ce n'est pas seulement en Europe que nous trouverons des exemples de ces changemens de mer en terre & de terre en mer, les autres parties du monde nous en fourniroient peut-être de plus remarquables & en plus grand nombre, si on les avoit bien observées.

Calecut a été autrefois une ville célèbre & la capitale d'un royaume de même nom, ce n'est aujourd'hui qu'une grande

grande bourgade mal bâtie & aſſez déſerte ; la mer qui depuis un ſiècle a beaucoup gagné ſur cette côte, a ſubmergé la meilleure partie de l'ancienne ville avec une belle forteresſe de pierre de taille qui y étoit ; les barques mouillent aujourd'hui ſur leurs ruines, & le port eſt rempli d'un grand nombre d'écueils qui paroiſſent dans les baſſes marées, & ſur leſquels les vaiſſeaux font aſſez ſouvent naufrage. *Voyez Lettres édifiantes, Recueil II, page 187.*

La province de Jucatan, péninſule dans le golfe du Mexique, a fait autrefois partie de la mer ; cette pièce de terre s'étend dans la mer à 100 lieues en longueur depuis le continent, & n'a pas plus de 25 lieues dans ſa plus grande largeur ; la qualité de l'air y eſt tout-à-fait chaude & humide : quoiqu'il n'y ait ni ruiſſeaux ni rivières dans un ſi long eſpace, l'eau eſt par-tout ſi proche, & l'on trouve en ouvrant la terre, un ſi grand nombre de coquillages, qu'on eſt porté à regarder cette vaſte étendue comme un lieu qui a fait autrefois partie de la mer.

Les habitans de Malabar prétendent qu'autrefois les iſles Maldives étoient attachées au continent des Indes, & que la violence de la mer les en a ſéparées ; le nombre de ces iſles eſt ſi grand, & quelques-uns des canaux qui les ſéparent, ſont ſi étroits que les beauprés des vaiſſeaux qui y paſſent, font tomber les feuilles des arbres de l'un & de l'autre côté ; & en quelques endroits un homme vigoureux ſe tenant à une branche d'arbre peut ſauter dans une autre iſle. *Voyez les Voyages des Hollandois aux Indes orientales, page 274.* Une preuve que le continent des

Maldives étoit autrefois une terre sèche, ce sont les cocotiers qui sont au fond de la mer, il s'en détache souvent des cocos qui sont rejetés sur le rivage par la tempête; les Indiens en font grand cas & leur attribuent les mêmes vertus qu'au bézoar.

On croit qu'autrefois l'isle de Ceylan étoit unie au continent & en faisoit partie, mais que les courans qui sont extrêmement rapides en beaucoup d'endroits des Indes, l'ont séparée, & en ont fait une isle; on croit la même chose à l'égard des isles de Rammanakoiel & de plusieurs autres. *Voyez Voyages des Hollandois aux Indes orientales, tome VI, page 485.* Ce qu'il y a de certain c'est que l'isle de Ceylan a perdu 30 ou 40 lieues de terrein du côté du nord-ouest, que la mer a gagné successivement.

Il paroît que la mer a abandonné depuis peu une grande partie des terres avancées & des isles de l'Amérique; on vient de voir que le terrein de Jucatan n'est composé que de coquilles, il en est de même des basses terres de la Martinique & des autres isles Antilles. Les habitans ont appelé le fond de leur terrein la *chaux,* parce qu'ils font de la chaux avec ces coquilles, dont on trouve les bancs immédiatement au dessous de la terre végétale; nous pouvons rapporter ici ce qui est dit dans les nouveaux Voyages aux isles de l'Amérique. « La chaux que l'on trouve par » toute la grande terre de la Guadeloupe, quand on fouille » dans la terre, est de même espèce que celle que l'on pêche » à la mer, il est difficile d'en rendre raison. Seroit-il possible » que toute l'étendue du terrein qui compose cette isle ne

fût, dans les ſiècles paſſés, qu'un haut ſond rempli de «
plantes de chaux, qui ayant beaucoup crû & rempli les «
vuides qui étoient entr'elles occupés par l'eau, ont enfin «
hauſſé le terrein & obligé l'eau à ſe retirer & à laiſſer à «
ſec toute la ſuperficie! Cette conjecture, toute extraor- «
dinaire qu'elle paroît d'abord, n'a pourtant rien d'impoſ- «
ſible, & deviendra même aſſez vrai-ſemblable à ceux qui «
l'examineront ſans prévention ; car enfin, en ſuivant le «
commencement de ma ſuppoſition, ces plantes ayant crû «
& rempli tout l'eſpace que l'eau occupoit, ſe ſont enfin «
étouffées l'une l'autre ; les parties ſupérieures ſe ſont «
réduites en pouſſière & en terre, les oiſeaux y ont laiſſé «
tomber les graines de quelques arbres, qui ont germé & «
produit ceux que nous y voyons, & la Nature y en fait «
germer d'autres qui ne ſont pas d'une eſpèce commune «
aux autres endroits, comme les bois marbrés & violets, «
& il ne ſeroit pas indigne de la curioſité des gens qui y «
demeurent, de faire fouiller en différens endroits pour «
connoître quel en eſt le ſol, juſqu'à quelle profondeur on «
trouve cette pierre à chaux, en quelle ſituation elle eſt «
répandue ſous l'épaiſſeur de la terre, & autres circonſ- «
tances qui pourroient ruiner ou fortifier ma conjecture. »

Il y a quelques terreins qui tantôt ſont couverts d'eau, & tantôt ſont découverts, comme pluſieurs iſles en Norvège, en Écoſſe, aux Maldives, au golfe de Cambaye, &c. La mer Baltique a gagné peu à peu une grande partie de la Poméranie, elle a couvert & ruiné le fameux port de Vineta : de même la mer de Norvège a formé pluſieurs

petites isles, & s'est avancée dans le continent; la mer d'Allemagne s'est avancée en Hollande auprès de Catt, en sorte que les ruines d'une ancienne citadelle des Romains, qui étoit autrefois sur la côte, sont actuellement fort avant dans la mer. Les marais de l'isle d'Ély en Angleterre, la Crau en Provence, sont au contraire, comme nous l'avons dit, des terreins que la mer a abandonnés; les dunes ont été formées par des vents de mer qui ont jeté sur le rivage & accumulé des terres, des sables, des coquillages, &c. par exemple, sur les côtes occidentales de France, d'Espagne & d'Afrique il règne des vents d'ouest durables & violens, qui poussent avec impétuosité les eaux vers le rivage, sur lequel il s'est formé des dunes dans quelques endroits; de même les vents d'est, lorsqu'ils durent long-temps, chassent si fort les eaux des côtes de la Syrie & de la Phénicie, que les chaînes de rochers qui sont couverts d'eau pendant les vents d'ouest, demeurent alors à sec: au reste les dunes ne sont pas composées de pierres & de marbres, comme les montagnes qui se sont formées dans le fond de la mer, parce qu'elles n'ont pas été assez long-temps dans l'eau. Nous ferons voir dans le discours sur les minéraux que la pétrification s'opère au fond de la mer, & que les pierres qui se forment dans la terre, sont bien différentes de celles qui se sont formées dans la mer.

Comme je mettois la dernière main à ce Traité de la Théorie de la Terre, que j'ai composé en 1744, j'ai reçû de la part de M. Barrère sa dissertation sur l'origine des

pierres figurées, & j'ai été charmé de me trouver d'accord avec cet habile Naturaliste, au sujet de la formation des dunes & du séjour que la mer a fait autrefois sur la terre que nous habitons; il rapporte plusieurs changemens arrivés aux côtes de la mer. Aigues-mortes, qui est actuellement à plus d'une lieue & demie de la mer, étoit un port du temps de saint Louis; Psalmodi étoit une isle en 815, & aujourd'hui il est dans la terre ferme à plus de deux lieues de la mer; il en est de même de Maguelone; la plus grande partie du vignoble d'Agde étoit, il y a 40 ans, couverte par les eaux de la mer; & en Espagne la mer s'est retirée considérablement depuis peu de Blanes, de Badalona, vers l'embouchûre de la rivière Vobregat, vers le cap de Tortosa le long des côtes de Valence, &c.

La mer peut former des collines & élever des montagnes de plusieurs façons différentes, d'abord par des transports de terre, de vase, de coquilles d'un lieu à un autre, soit par son mouvement naturel de flux & de reflux, soit par l'agitation des eaux causées par les vents; en second lieu par des sédimens, des parties impalpables qu'elle aura détachées des côtes & de son fond, & qu'elle pourra transporter & déposer à des distances considérables; & enfin par des sables, des coquilles, de la vase & des terres que les vents de mer poussent souvent contre les côtes, ce qui produit des dunes & des collines que les eaux abandonnent peu à peu, & qui deviennent des parties du continent; nous en avons un exemple dans nos dunes de Flandre & dans celles de Hollande, qui ne sont que des collines

composées de sable & de coquilles que des vents de mer ont poussées vers la terre. M. Barrère en cite un autre exemple qui m'a paru mériter de trouver place ici. « L'eau » de la mer par son mouvement détache de son sein une » infinité de plantes, de coquillages, de vase, de sable que les » vagues poussent continuellement vers les bords, & que les » vents impétueux de mer aident à pousser encore; or tous » ces différens corps ajoûtés au premier atterrissement, y for- » ment plusieurs nouvelles couches ou monceaux, qui ne » peuvent servir qu'à accroître le lit de la terre, à l'élever, à » former des dunes, des collines, par des sables, des terres, » des pierres amoncelées, en un mot à éloigner davantage » le bassin de la mer, & à former un nouveau continent.

» Il est visible que des alluvions ou des atterrissemens » successifs ont été faits par le même méchanisme depuis » plusieurs siècles, c'est-à-dire, par des dépositions réitérées » de différentes matières, atterrissemens qui ne sont pas de » pure convenance, j'en trouve les preuves dans la Nature » même, c'est-à-dire, dans différens lits de coquilles fos- » siles & d'autres productions marines qu'on remarque dans » le Roussillon auprès du village de Naffiac, éloigné de la » mer d'environ sept ou huit lieues; ces lits de coquilles » qui sont inclinés de l'ouest à l'est sous différens angles, » sont séparés les uns des autres par des bancs de sable & » de terre, tantôt d'un pied & demi, tantôt de deux à trois » pieds d'épaisseur; ils sont comme saupoudrés de sel lorf- » que le temps est sec, & forment ensemble des côteaux » de la hauteur de plus de vingt-cinq à trente toises; or

une longue chaîne de côteaux ſi élevés n'a pû ſe former « qu'à la longue, à différentes repriſes & par la ſucceſſion « des temps, ce qui pourroit être auſſi un effet du déluge « ou du bouleverſement univerſel qui a dû tout confondre, « mais qui cependant n'aura pas donné une forme réglée à « ces différentes couches de coquilles foſſiles qui auroient « dû être aſſemblées ſans aucun ordre. »

Je penſe ſur cela comme M. Barrère, ſeulement je ne regarde pas les atterriſſemens comme la ſeule manière dont les montagnes ont été formées, & je crois pouvoir aſſurer au contraire, que la pluſpart des éminences que nous voyons à la ſurface de la terre, ont été formées dans la mer même, & cela par pluſieurs raiſons qui m'ont toûjours paru convaincantes; premièrement, parce qu'elles ont entr'elles cette correſpondance d'angles ſaillans & rentrans, qui ſuppoſe néceſſairement la cauſe que nous avons aſſignée, c'eſt-à-dire, le mouvement des courans de la mer; en ſecond lieu, parce que les dunes & les collines qui ſe forment des matières que la mer amène ſur ſes bords, ne ſont pas compoſées de marbres & de pierres dures, comme les collines ordinaires, les coquilles n'y ſont ordinairement que foſſiles, au lieu que dans les autres montagnes la pétrification eſt entière; d'ailleurs les bancs de coquilles, les couches de terre ne ſont pas auſſi horizontales dans les dunes que dans les collines compoſées de marbre & de pierre dure, ces bancs y ſont plus ou moins inclinés, comme dans les collines de Naſſiac, au lieu que dans les collines & dans les montagnes qui ſe ſont formées

ſous les eaux par les ſédimens de la mer, les couches ſont toûjours parallèles & très-ſouvent horizontales, les matières y ſont pétrifiées auſſi-bien que les coquilles. J'eſpère faire voir que les marbres & les autres matières calcinables, qui preſque toutes ſont compoſées de madrépores, d'aſtroïtes & de coquilles, ont acquis au fond de la mer le degré de dureté & de perfection que nous leur connoiſſons; au contraire les tufs, les pierres molles & toutes les matières pierreuſes, comme les incruſtations, les ſtalactites, &c. qui ſont auſſi calcinables & qui ſe ſont formées dans la terre depuis que notre continent eſt découvert, ne peuvent acquérir ce degré de dureté & de pétrification des marbres ou des pierres dures.

On peut voir dans l'Hiſtoire de l'Académie, année 1707, les obſervations de M. Saulmon au ſujet des galets qu'on trouve dans pluſieurs endroits; ces galets ſont des cailloux ronds & plats & toûjours fort polis, que la mer pouſſe ſur les côtes. A Bayeux & à Brutel, qui eſt à une lieue de la mer, on trouve du galet en creuſant des caves ou des puits; les montagnes de Bonneuil, de Broie & du Queſnoy, qui ſont à environ dix-huit lieues de la mer, ſont toutes couvertes de galets, il y en a auſſi dans la vallée de Clermont en Beauvoiſis. M. Saulmon rapporte encore qu'un trou de ſeize pieds de profondeur, percé directement & horizontalement dans la falaiſe du Treſport, qui eſt toute de moëllon, a diſparu en 30 ans, c'eſt-à-dire, que la mer a miné dans la falaiſe cette épaiſſeur de ſeize pieds; en ſuppoſant qu'elle avance toûjours également,

elle

elle mineroit mille toises, ou une petite demi-lieue de moëllon en douze mille ans.

Les mouvemens de la mer sont donc les principales causes des changemens qui sont arrivés & qui arrivent sur la surface du globe; mais cette cause n'est pas unique, il y en a beaucoup d'autres moins considérables qui contribuent à ces changemens, les eaux courantes, les fleuves, les ruisseaux, la fonte des neiges, les torrens, les gelées, &c. ont changé considérablement la surface de la terre, les pluies ont diminué la hauteur des montagnes, les rivières & les ruisseaux ont élevé les plaines, les fleuves ont rempli la mer à leur embouchûre, la fonte des neiges & les torrens ont creusé des ravines dans les gorges & dans les vallons, les gelées ont fait fendre les rochers & les ont détachés des montagnes : nous pourrions citer une infinité d'exemples des différens changemens que toutes ces causes ont occasionnés. Varenius dit que les fleuves transportent dans la mer une grande quantité de terre qu'ils déposent à plus ou moins de distance des côtes, en raison de leur rapidité; ces terres tombent au fond de la mer & y forment d'abord de petits bancs qui s'augmentant tous les jours, font des écueils, & enfin forment des isles qui deviennent fertiles & habitées : c'est ainsi que se sont formées les isles du Nil, celles du fleuve Saint-Laurent, l'isle de Landa située à la côte d'Afrique près de l'embouchûre du fleuve Coanza, les isles de Norvège, &c. *Voyez Varenii Geogr. gen. page 214.* On peut y ajoûter l'isle de Trong-ming à la Chine, qui

s'eſt formée peu à peu des terres que le fleuve de Nanquin entraîne & dépoſe à ſon embouchûre; cette iſle eſt fort conſidérable, elle a plus de vingt lieues de longueur ſur cinq ou ſix de largeur. *Voyez Lettres édif. Rec. XI, page 234.*

Le Pô, le Trento, l'Athéſis & les autres rivières de l'Italie amènent une grande quantité de terres dans les lagunes de Veniſe, ſur-tout dans le temps des inondations, en ſorte que peu à peu elles ſe rempliſſent, elles ſont déjà sèches en pluſieurs endroits dans le temps du reflux, & il n'y a plus que les canaux que l'on entretient avec une grande dépenſe, qui aient un peu de profondeur.

A l'embouchûre du Nil, à celle du Gange & de l'Inde, à celle de la rivière de la Plata au Breſil, à celle de la rivière de Nanquin à la Chine, & à l'embouchûre de pluſieurs autres fleuves on trouve des terres & des ſables accumulés. La Loubère dans ſon voyage de Siam dit que les bancs de ſable & de terre augmentent tous les jours à l'embouchûre des grandes rivières de l'Aſie, par les limons & les ſédimens qu'elles y apportent, en ſorte que la navigation de ces rivières devient tous les jours plus difficile, & deviendra un jour impoſſible; on peut dire la même choſe des grandes rivières de l'Europe, & ſur-tout du Volga, qui a plus de 70 embouchûres dans la mer Caſpienne, du Danube qui en a ſept dans la mer noire, &c.

Comme il pleut très-rarement en Égypte, l'inondation régulière du Nil vient des torrens qui y tombent dans l'Éthiopie, il charie une très-grande quantité de limon, & ce fleuve a non ſeulement apporté ſur le terrein de

l'Égypte plusieurs milliers de couches annuelles, mais même il a jeté bien avant dans la mer les fondemens d'une alluvion qui pourra former avec le temps un nouveau pays, car on trouve avec la sonde, à plus de vingt lieues de distance de la côte, le limon du Nil au fond de la mer, qui augmente tous les ans. La basse Égypte, ou est maintenant le Delta, n'étoit autrefois qu'un golfe de la mer. *Voyez Diodore de Sicile, lib. III. Aristote, liv. Ier, des Météores, chap. 14. Hérodote, §. 4, 5, &c.* Homère nous dit que l'isle de Pharos étoit éloignée de l'Égypte d'un jour & d'une nuit de chemin, & l'on sait qu'aujourd'hui elle est presque contigue. Le sol en Égypte n'a pas la même profondeur de bon terrein par-tout, plus on approche de la mer & moins il y a de profondeur; près des bords du Nil il y a quelquefois trente pieds & davantage de profondeur de bonne terre, tandis qu'à l'extrémité de l'inondation il n'y a pas sept pouces. Toutes les villes de la basse Égypte ont été bâties sur des levées & sur des éminences faites à la main. *Vozez le Voyage de M. Shaw, vol. II, page 185 & 186.* La ville de Damiette est aujourd'hui éloignée de la mer de plus de dix milles, & du temps de saint Louis, en 1243, c'étoit un port de mer. La ville de Fooah, qui étoit il y a trois cens ans à l'embouchûre de la branche Canopique du Nil, en est présentement à plus de sept milles de distance; depuis quarante ans la mer s'est retirée d'une demi-lieue de devant Rosette, &c. *Idem, pages 173 & 188.*

Il est aussi arrivé des changemens à l'embouchûre de

tous les grands fleuves de l'Amérique, & même de ceux qui ont été découverts nouvellement. Le P. Charlevoix, en parlant du fleuve Miſſiſſipi, dit qu'à l'embouchûre de ce fleuve, au deſſous de la nouvelle Orléans, le terrein forme une pointe de terre qui ne paroît pas fort ancienne, car pour peu qu'on y creuſe, on trouve de l'eau, & que la quantité de petites iſles qu'on a vû ſe former nouvellement à toutes les embouchûres de ce fleuve, ne laiſſent aucun doute que cette langue de terre ne ſe ſoit formée de la même manière. Il paroît certain, dit-il, que quand M. de la Salle deſcendit [a] le Miſſiſſipi juſqu'à la mer, l'embouchûre de ce fleuve n'étoit pas telle qu'on la voit aujourd'hui.

Plus on approche de la mer, ajoûte-t-il, plus cela devient ſenſible, la barre n'a preſque point d'eau dans la pluſpart des petites iſſues que le fleuve s'eſt ouvertes, & qui ſe ſont ſi fort multipliées, que par le moyen des arbres qui y ſont entraînés par le courant, & dont un ſeul arrêté par ſes branches ou par ſes racines dans un endroit où il y a un peu de profondeur, en arrête mille, j'en ai vû, dit-il, à 200 lieues d'ici [b], des amas dont un ſeul auroit rempli tous les chantiers de Paris, rien alors n'eſt capable de les détacher; le limon que charie le fleuve leur ſert de ciment & les couvre peu à peu, chaque inondation en laiſſe une nouvelle couche, & après dix ans au

[a] Il y a des Géographes qui prétendent que M. de la Salle n'a jamais deſcendu le Miſſiſſipi.

[b] De la nouvelle Orléans.

plus les lianes & les arbrisseaux commencent à y croître; c'est ainsi que se sont formées la plusspart des pointes & des isles qui font si souvent changer de cours au fleuve. *Voyez les Voyages du P. Charlevoix, tome III, page 440.*

Cependant tous les changemens que les fleuves occasionnent, sont assez lents, & ne peuvent devenir considérables qu'au bout d'une longue suite d'années; mais il est arrivé des changemens brusques & subits par les inondations & les tremblemens de terre. Les anciens Prêtres Égyptiens, 600 ans avant la naissance de Jésus-Christ, assuroient, au rapport de Platon dans le Timée, qu'autrefois il y avoit une grande isle auprès des colonnes d'Hercule, plus grande que l'Asie & la Lybie prises ensemble, qu'on appeloit *Atlantide*, que cette grande isle fut inondée & abymée sous les eaux de la mer après un grand tremblement de terre. *Traditur Atheniensis civitas restitisse olim innumeris hostium copiis quæ ex Atlantico mari profectæ, propè cunctam Europam Asiamque obsederunt; tunc enim fretum illud navigabile, habens in ore & quasi vestibulo ejus insulam quas Herculis Columnas cognominant: ferturque insula illa Lybiâ simul & Asiâ major fuisse, per quam ad alias proximas insulas patebat aditus, atque ex insulis ad omnem continentem è conspectu jacentem vero mari vicinam; sed intrà os ipsum portus angusto sinu traditur, pelagus illud verum mare, terra quoque illa verè erat continens, &c. Post hæc ingenti terræ motu jugique diei unius & noctis illuvione factum est, ut terra dehiscens omnes illos bellicosos absorberet; & Atlantis insula sub vasto gurgite mergeretur. Plato in*

Timæo. Cette ancienne tradition n'eſt pas abſolument contre toute vrai-ſemblance, les terres qui ont été abſorbées par les eaux ſont peut-être celles qui joignoient l'Irlande aux Açores, & celles-ci au continent de l'Amérique; car on trouve en Irlande les mêmes foſſiles, les mêmes coquillages & les mêmes productions marines que l'on trouve en Amérique, dont quelques-unes ſont différentes de celles qu'on trouve dans le reſte de l'Europe.

Eusèbe rapporte deux témoignages au ſujet des déluges, dont l'un eſt de Melon, qui dit que la Syrie avoit été autrefois inondée dans toutes les plaines; l'autre eſt d'Abidenus, qui dit que du temps du Roi Siſithrus il y eut un grand déluge qui avoit été prédit par Saturne. Plutarque *de ſolertia animalium,* Ovide & les autres Mythologiſtes parlent du déluge de Deucalion, qui s'eſt fait, dit-on, en Theſſalie, environ 700 ans après le déluge univerſel. On prétend auſſi qu'il y en a eu un plus ancien dans l'Attique, du temps d'Ogiges, environ 230 ans avant celui de Deucalion. Dans l'année 1095 il y eut un déluge en Syrie qui noya une infinité d'hommes. *Voyez Alſted. Chron. ch. 25.* En 1164 il y en eut un ſi conſidérable dans la Friſe, que toutes les côtes maritimes furent ſubmergées avec pluſieurs milliers d'hommes. *Voyez Krank, lib. V, cap. 4.* En 1218 il y eut une autre inondation qui fit périr près de 100000 hommes, auſſi-bien qu'en 1530. Il y a pluſieurs autres exemples de ces grandes inondations, comme celle de 1604 en Angleterre, &c.

Une troiſième cauſe de changement ſur la ſurface du

globe ſont les vents impétueux, non ſeulement ils forment des dunes & des collines ſur les bords de la mer & dans le milieu des continens, mais ſouvent ils arrêtent & font rebrouſſer les rivières, ils changent la direction des fleuves, ils enlèvent les terres cultivées, les arbres, ils renverſent les maiſons, ils inondent, pour ainſi dire, des pays tout entiers; nous avons un exemple de ces inondations de ſable en France ſur les côtes de Bretagne, l'hiſtoire de l'Académie, année 1722, en fait mention dans les termes ſuivans.

« Aux environs de Saint-Paul de Léon en Baſſe-
Bretagne, il y a ſur la mer un canton qui avant l'an 1666 «
étoit habité & ne l'eſt plus à cauſe d'un ſable qui le couvre «
juſqu'à une hauteur de plus de 20 pieds, & qui d'année «
en année s'avance & gagne du terrein. A compter de «
l'époque marquée il a gagné plus de ſix lieues, & il n'eſt «
plus qu'à une demi-lieue de Saint-Paul, de ſorte que «
ſelon les apparences il faudra abandonner cette ville. «
Dans le pays ſubmergé on voit encore quelques pointes «
de clochers & quelques cheminées qui ſortent de cette «
mer de ſable: les habitans des villages enterrés ont eu «
du moins le loiſir de quitter leurs maiſons pour aller «
mendier, *page 7.* «

C'eſt le vent d'eſt ou de nord qui avance cette cala- «
mité, il élève ce ſable qui eſt très-fin, & le porte en ſi «
grande quantité & avec tant de vîteſſe, que M. Deſlandes «
à qui l'Académie doit cette obſervation, dit qu'en ſe «
promenant en ce pays-là pendant que le vent charioit, il «

» étoit obligé de secouer de temps en temps son chapeau
» & son habit, parce qu'il les sentoit appésantis : de plus
» quand ce vent est violent, il jette ce sable par dessus un
» petit bras de mer jusque dans Roscof, petit port assez
» fréquenté par les vaisseaux étrangers ; le sable s'élève dans
» les rues de cette bourgade jusqu'à deux pieds, & on l'en-
» lève par charretées. On peut remarquer en passant qu'il y
» a dans ce sable beaucoup de parties ferrugineuses qui se
» reconnoissent au couteau aimanté.

» L'endroit de la côte qui fournit tout ce sable, est une
» plage qui s'étend depuis Saint-Paul jusque vers Plouescat,
» c'est-à-dire, un peu plus de quatre lieues, & qui est
» presqu'au niveau de la mer lorsqu'elle est pleine. La dispo-
» sition des lieux est telle qu'il n'y a que le vent d'est ou
» de nord-est qui ait la direction nécessaire pour porter le
» sable dans les terres. Il est aisé de concevoir comment le
» sable porté & accumulé par le vent en un endroit, est
» repris ensuite par le même vent & porté plus loin, &
» qu'ainsi le sable peut avancer en submergeant le pays,
» tant que la minière qui le fournit, en fournira de nou-
» veau ; car sans cela le sable en avançant, diminueroit
» toûjours de hauteur, & cesseroit de faire du ravage. Or
» il n'est que trop possible que la mer jette ou dépose long-
» temps de nouveau sable dans cette plage d'où le vent
» l'enlève, il est vrai qu'il faut qu'il soit toûjours aussi fin
» pour être aisément enlevé.

» Le désastre est nouveau, parce que la plage qui fournit
» le sable n'en avoit pas encore une assez grande quantité
pour

pour s'élever au dessus de la surface de la mer, ou peut- «
être parce que la mer n'a abandonné cet endroit & ne l'a «
laissé découvert que depuis un temps; elle a eu quelque «
mouvement sur cette côte, elle vient présentement dans «
le flux une demi-lieue en deçà de certaines roches qu'elle «
ne passoit pas autrefois. «

Ce malheureux canton inondé d'une façon si singu- «
lière, justifie ce que les anciens & les modernes rapportent «
des tempêtes de sable excitées en Afrique, qui ont fait «
périr des villes, & même des armées.

M. Shaw nous dit que les ports de Laodicée & de Jebilée, de Tortose, de Rowadse, de Tripoly, de Tyr, d'Acre, de Jaffa, sont tous remplis & comblés des sables qui y ont été chariés par les grandes vagues qu'on a sur cette côte de la méditerranée lorsque le vent d'ouest souffle avec violence. *Voyez Voyages de Shaw, vol. II.*

Il est inutile de donner un plus grand nombre d'exemples des altérations qui arrivent sur la terre; le feu, l'air & l'eau y produisent des changemens continuels, & qui deviennent très-considérables avec le temps: non-seulement il y a des causes générales dont les effets sont périodiques & réglés, par lesquels la mer prend successivement la place de la terre & abandonne la sienne, mais il y a une grande quantité de causes particulières qui contribuent à ces changemens, & qui produisent des bouleversemens, des inondations, des affaissemens, & la surface de la Terre, qui est ce que nous connoissons de plus solide, est sujette, comme tout le reste de la Nature, à des vicissitudes perpetuelles.

CONCLUSION.

Il paroît certain par les preuves que nous avons données (Art. VII & VIII) que les continens terreſtres ont été autrefois couverts par les eaux de la mer; il paroît tout auſſi certain (Art. XII) que le flux & le reflux, & les autres mouvemens des eaux, détachent continuellement des côtes & du fond de la mer, des matières de toute eſpèce, & des coquilles qui ſe dépoſent enſuite quelque part, & tombent au fond de l'eau comme des ſédimens, & que c'eſt-là l'origine des couches parallèles & horizontales qu'on trouve par-tout. Il paroît (Art. IX) que les inégalités du globe n'ont pas d'autre cauſe que celle du mouvement des eaux de la mer, & que les montagnes ont été produites par l'amas ſucceſſif & l'entaſſement des ſédimens dont nous parlons, qui ont formé les différens lits dont elles ſont compoſées. Il eſt évident que les courans qui ont ſuivi d'abord la direction de ces inégalités, leur ont donné enſuite à toutes la figure qu'elle conſervent encore aujourd'hui (Art. XIII), c'eſt-à-dire, cette correſpondance alternative des angles ſaillans toûjours oppoſés aux angles rentrans. Il paroît de même (Art. VIII & XVIII) que la plus grande partie des matières que la mer a détachées de ſon fond & de ces côtes, étoient en pouſſière lorſqu'elles ſe ſont précipitées en forme de ſédimens, & que cette pouſſière impalpable a rempli l'intérieur des coquilles abſolument & parfaitement, lorſque ces matières ſe ſont trouvées ou de la nature même des

coquilles, ou d'une autre nature analogue. Il eſt certain (Art. XVII) que les couches horizontales qui ont été produites ſucceſſivement par le ſédiment des eaux & qui étoient d'abord dans un état de molleſſe, ont acquis de la dureté à meſure qu'elles ſe ſont deſſéchées, & que ce deſſéchement a produit des fentes perpendiculaires qui traverſent les couches horizontales.

Il n'eſt pas poſſible de douter après avoir vû les faits qui ſont rapportés dans les Articles X, XI, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII & XIX, qu'il ne ſoit arrivé une infinité de révolutions, de bouleverſemens, de changemens particuliers & d'altérations ſur la ſurface de la Terre, tant par le mouvement naturel des eaux de la mer que par l'action des pluies, des gelées, des eaux courantes, des vents, des feux ſoûterrains, des tremblemens de terre, des inondations, &c. & que par conſéquent la mer n'ait pû prendre ſucceſſivement la place de la terre, ſur-tout dans les premiers temps après la création où les matières terreſtres étoient beaucoup plus molles qu'elles ne le ſont aujourd'hui. Il faut cependant avouer que nous ne pouvons juger que très-imparfaitement de la ſucceſſion des révolutions naturelles; que nous jugeons encore moins de la ſuite des accidens, des changemens & des altérations; que le défaut des monumens hiſtoriques nous prive de la connoiſſance des faits; il nous manque de l'expérience & du temps; nous ne faiſons pas réflexion que ce temps qui nous manque, ne manque point à la Nature; nous voulons rapporter à l'inſtant de notre

exiſtence les ſiècles paſſés & les âges à venir, ſans conſidérer que cet inſtant, la vie humaine, étendue même autant qu'elle peut l'être par l'hiſtoire, n'eſt qu'un point dans la durée, un ſeul fait dans l'hiſtoire des faits de Dieu.

Fin du premier Volume.







